

UNIVERSIDAD DE CUENCA



Facultad de Artes Carrera de Artes Musicales

“Composición y análisis de la obra musical programática eclíptica; los sonidos de la bóveda celeste, para orquesta”

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Licenciado en
Composición Musical

Autor:

Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado
C.I. 0102213956

Director:

Diego Lizardo Uyana Guasumba
CI: 1716823859

Cuenca-Ecuador
25/07/2019



RESUMEN

La música, desde la antigüedad ha tenido como inspiración la pintura, la literatura, la danza, la escultura y otras artes, no obstante, en el presente trabajo se pretende unir la creación musical con un hecho natural, como lo es la Eclíptica, línea imaginaria por la que orbita el sol y el conjunto de estrellas que forman las constelaciones zodiacales. Para ello se presentan los sonidos de la bóveda celeste en un movimiento estructurado con doce momentos musicales, siendo cada uno de ellos la extracción del espectro sonoro de cada constelación zodiacal que pasa por la línea eclíptica a través de la creación de un mapa sonoro construido a partir de un planisferio celeste el cual sirve de objeto conceptual para dar estructura formal al programa convirtiendo los elementos gráficos en sonoros. De esta manera se forma un contenido extramusical, imaginado por el autor e insertado en la música programática, uno de los más importantes aportes del Romanticismo y que se denomina también música descriptiva ya que trata de representar situaciones, ambientes o hechos.

Palabra clave: Obra musical programática. Bóveda celeste. Eclíptica. Constelaciones zodiacales.



ABSTRACT

Music, since antiquity has been inspired by painting, literature, dance, sculpture and other arts, however, in this work is to unite the musical creation with a natural fact, as is the Ecliptic, line imaginary by which the sun orbits and the set of stars that form the zodiacal constellations. To do so, the sounds of the celestial vault are presented in a structured movement with twelve musical moments, each of which is the extraction of the sound spectrum of each zodiacal constellation that passes through the ecliptic line through the creation of a sound map constructed to From a celestial planisphere which serves as a conceptual object to give formal structure to the program by converting the graphic elements into sound. In this way an extramusical content is formed, imagined by the author and inserted into programmatic music, one of the most important contributions of Romanticism and that is also called descriptive music since it tries to represent situations, environments or events.

Keywords: Programmatic musical work. Celestial vault. Ecliptic. Zodiacal constellations.



ÍNDICE

RESUMEN	2
ÍNDICE	4
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR.....	5
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	6
DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTO.....	8
Introducción.....	9
Capítulo I.....	11
1.1. La música programática.....	11
CAPITULO II	44
APOORTE EXCLUSIVO DEL AUTOR.....	44
2.1 Proceso creativo.	44
2.2 Distribución de pentagramas y líneas adicionales.	48
2.3 Agrupación de constelaciones.	51
2.4. Rango audible.....	54
2.5 Conceptualización.....	56
2.6. Formato de instrumentación	58
CAPITULO III	62
ANÁLISIS TÉCNICO MUSICAL DE LA OBRA	62
<i>ECLÍPTICA; LOS SONIDOS DE LA BÓVEDA CELESTE</i>	62
3.1 Análisis de la melodía.	62
3.1.1 Organización de las escalas.	62
3.1.2 Perfil melódico.....	66
3.1.3 Análisis de los aspectos interpretativos.....	67
3.1.4 Análisis de los aspectos estético-estilístico de las melodías.....	68
3.2 Análisis del ritmo y la métrica.	68
3.3 Análisis de la armonía.....	70
Conclusiones y Recomendaciones	81
Bibliografía	83

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Composición y análisis de la obra musical programática eclíptica; los sonidos de la bóveda celeste, para orquesta", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 26 de julio de 2019



Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

C.I. 0102213956

Cláusula de Propiedad Intelectual

Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado, autor del trabajo de titulación "Composición y análisis de la obra musical programática eclíptica; los sonidos de la bóveda celeste, para orquesta", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 26 de julio de 2019



Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

C.I. 0102213956



DEDICATORIA

Le dedico primeramente mi trabajo a Dios que fue el creador de todas las cosas, el que me ha dado la fuerza para levantarme cuando he caído.

Especialmente a mi Padre, por haberme dado la libertad para escoger una carrera universitaria, su paciencia y su amor sin condición...

A mi esposa, por haberme apoyado en el largo camino del estudio...

A mis hijos por estar a mi lado en los mejores momentos de mi vida...

A mis maestros y demás autoridades, por su tiempo, por el apoyo y dedicación que día a día me han transmitido y compartido sus conocimientos con los cuales me permitirán alcanzar mis metas propuestas.



AGRADECIMIENTO

Primero y antes que nada dar gracias a Dios, por acompañarme en cada paso de mis días buenos o malos, por fortalecerlos e iluminarlos cuando más los necesito, también por haber puesto aquellas personas a quienes guardo un gran aprecio y han estado toda la vida junto a mí.

Por mi familia que me ha dado el amor para poder llegar a cumplir una meta más en mi vida.



Introducción

El trabajo de titulación “Composición y análisis de la obra musical programática eclíptica; los sonidos de la bóveda celeste, para orquesta”, pretende ser una música novedosa y aborda específicamente, la música programática como eje conceptual y compositivo, en un movimiento dividido en doce momentos musicales.

Además, a través de los sonidos de la bóveda celeste se pretende juntar la creación musical con un hecho extra natural, como lo es la Eclíptica línea imaginaria por la que orbita el sol y el conjunto de estrellas que forman las constelaciones zodiacales. Esta pretensión creativa proviene, sin duda, de una alta necesidad por encontrar explicación y una reinterpretación a un hecho no musical. Sumado a esto el compositor busca encontrar un equilibrio instrumental en una orquesta, que le permita desarrollar su discurso creativo y la exploración musical del fenómeno extra natural.

En este contexto específico no existen precedentes, sin embargo, se tomaron en consideración algunos aspectos de los trabajos de Jiménez (2011), “Propuesta didáctica para pasar de preconceptos comunes a conceptos científicos a partir del desarrollo histórico del Zodiaco hasta llegar a la Eclíptica”. El cual gira alrededor de los conceptos astronómicos relacionados con el Zodiaco y la Eclíptica. Otro trabajo revisado fue el de Gelbukh (2012), titulado “Modelo Generativo de Composición Melódica” y donde se exponen conceptos musicales importantes para el presente trabajo y, una última investigación, corresponde a González (2013), quien realizó un trabajo titulado “Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital”

Por otra parte, entre los objetivos está dejar un referente creativo para que nuevos compositores musicales desarrollen lenguajes cercanos. El proyecto se complementa con el registro sonoro digital que sin duda se convertirá en una guía auditiva.



Por lo demás, para la comprensión del presente trabajo, se divide en capítulos, siendo el Capítulo I, correspondiente al sustento teórico y se presentan los siguientes temas: la música programática, eclíptica, la bóveda celeste, las constelaciones y, los sonidos de la bóveda celeste. Luego, en el Capítulo II, se presenta el aporte exclusivo del autor y distintos culturales propios. En el Capítulo III, el proyecto se suplementa con un amplio contexto analítico de la obra que encierra la visión estético-conceptual y teórico musical de Eclíptica; los sonidos de la bóveda celeste. Por último, se tienen las Conclusiones y Recomendaciones.



Capítulo I

ANTECEDENTES DE LA OBRA Eclíptica; Los sonidos de la bóveda celeste

Un acceso de filosofía negra se ha apoderado de mí desde hace algunos días, y Dios sabe a qué ideas oscuras, a qué conclusiones ridículas a qué historias extrañas me va a conducir irremediablemente (...) La filosofía negra le hace a uno dudar y extrañarse en todo, interpretar al revés las imágenes y ver en su sentido correcto los objetos horribles, se murmura sin cesar, se blasfema de la vida y se maldice la muerte. (García Revilla, 1870, p. 288) .

1.1. La música programática

La música programática es un género musical que tiene su desarrollo en el periodo del romanticismo. Esta forma particular de la música busca encontrar expresiones sonoras para elementos programáticos o acciones no musicales de carácter narrativo, emocional o gráfico. De hecho y según Pérez Pardo (2005), “la Música Programática -también conocida como música descriptiva- está relacionada con un tema poético o narrativo, o bien trata de evocar situaciones, ambientes o *describir* hechos” (p. 179).

Así mismo, la concepción de la música programática ha sido un hecho que atañe a todas las culturas del mundo. Desde la imitación a los elementos naturales hasta la representación más subjetiva por parte de un compositor, son relatos que muestran el constante vínculo que la creatividad humana se ha permitido mediante el concepto programático. La historia de la música programática nos permite observar este intento por recrear el mundo a través del sonido. Grandes compositores han utilizado este medio de expresión musical para describir su imaginación, tales como Nomos tocado por Sakadas

en los juegos píticos (586 a.C) que “podría ser un ejemplo antiguo de música programática, ya que expresa en sonidos una lucha mítica de Apolo contra un dragón” (Parreño Bonilla, 2013, pág. 15).

Igualmente, Ludwig van Beethoven compositor Alemán nacido en Bonn el 16 de diciembre de 1770, a los 33 años de edad trae consigo la transformación de la sinfonía, con la Heroica, su Tercera sinfonía en Mi bemol Opus 55, en el año de 1803 dedicada a Napoleón, como una forma de realización de los ideales de la Revolución. *“Con la ‘Heroica’, la sinfonía se convirtió en el género secular equivalente de los grandes géneros religiosos de la época barroca, una declaración pública de creencia de orden superior.”* (Latham , 2008, p. 1406)

Es una obra que marca la llegada del compositor a su segunda época creativa, con una serie de obras a gran escala que no tiene precedentes. Está escrita con gran rigor estructural, tiene unos contornos monumentales en cuanto a la duración de sus movimientos alcanzando el doble de duración de cualquier sinfonía de su época, explotando los recursos del lenguaje clásico vienés, con un desarrollo más dramático y un material temático mucho más característico, exhibiendo una inmensa profundidad emocional como rasgos definitorios del romanticismo del siglo XIX, marcando un antes y un después en el uso del lenguaje empleado en sus obras posteriores.

En su primer movimiento evoca los alientos como si la interpretaran las bandas de vientos revolucionarios de París, El segundo movimiento, Lento, lo escogió para describir una marcha fúnebre. Su tercer movimiento destaca la escena de la caza con la instrumentación del Trio utilizando tres Trompas.

El cuarto movimiento exige un gran virtuosismo para la orquesta cuyo carácter oscila entre lo humorístico y lo dramático, donde también sugiere ciertos elementos de lucha titánica. La Quinta y la Séptima sinfonías son más simples en cuanto a propósito pero contiene dimensiones similares.

La misma originalidad refleja la Sexta sinfonía ‘Pastoral’ (1808), una evocación campestre sus cinco movimientos llevan títulos a la manera



de música programática del siglo XVIII, pero la música de la tormenta despliega un recurso impresionista novedoso sin contenido temático significativo ni una forma “real” cuyo efecto depende por completo de la imitación de la naturaleza” (Latham , 2008, p. 1406).

En su sexta sinfonía la Pastoral en Fa mayor, Opus 68 rompe el molde clásico al tener cinco movimientos en lugar de los cuatro movimientos típicos, compuesta simultáneamente con la Quinta, la cual fue recibida fríamente por el público que asistió a su estreno en Viena el 22 de diciembre de 1808, pero a pesar de esto se convirtió en una de las obras centrales del repertorio sinfónico. El compositor gustaba de realizar paseos por el campo saliendo a veces de Viena para trabajar en las afueras y así poder atraer las ideas hacia la inspiración para escribir su música. La Heroica titulada por el compositor como “Recuerdos de la vida campestre” en la cual asigna una descripción a cada movimiento.

El primer movimiento describe el Despertar de alegres sentimientos con la llegada al campo, con un Allegro man non troppo (no demasiado rápido). El segundo movimiento describe la Escena junto al arroyo, con un Andante molto mosso (muy movido). El tercer movimiento describe una Alegre reunión de campesinos, donde presenta nuevamente un Allegro (rápido). El cuarto movimiento el compositor logra describir una Tormenta con relámpagos, presentando nuevamente un Allegro. En el quinto y último movimiento se describe un Himno a los pastores, evocando con alegría y sentimientos de agradecimiento después de la tormenta, el cual finaliza con un Allegretto (moderadamente rápido, más lento que Allegro)

Todos los movimientos llevan títulos a la manera de la música programática del siglo XVIII. El compositor fallece en Viena el 26 de marzo de 1827, deja un legado de obras ambiciosas e imaginativas, partituras en las que el compositor escribió para el uso orquestas grandes y numerosas para ampliar los rangos expresivos, usando temas atractivos dignos de un gran maestro. Otro gran compositor de esta época realiza un gran avance en lo que sería el encuentro de la historia con la sinfonía programática y daría un giro



radical en la forma de componer, sintiendo el impulso de expresar la literatura y las letras para hallar respuestas describiéndolas en forma musical. *“Podemos afirmar que el surgimiento de una corriente de música que requiere una explicación extramusical para su correcto entendimiento se debió a la voluntad individual y heterodoxa de Héctor Berlioz”* (García Revilla, 1870, p. 35).

Louis Héctor Berlioz Compositor francés, nació el 11 de diciembre de 1803, fue un joven sensible y culto gracias a su padre que era médico, quien también quiso el mismo futuro para su hijo, motivo por el cual cursó el primer año de medicina, pero al estudiar la anatomía con los cadáveres se dio cuenta de su vocación sería otra y que ese no sería su futuro renunciando a la carrera, e inmediatamente y en contra de sus padres empezó a escribir música. A los 25 años de edad tuvo algunos episodios de depresión y de creatividad motivados por el amor hacia una gran actriz teatral que visitaba Francia en aquella época, y para aliviar su frustración amorosa escribió su famosa sinfonía fantástica, novedosa, alucinante en estructura y en sonidos, siendo una historia que el mismo vivió, interpretando lo que es el sueño de un fumador de opio.

El primer movimiento que él llama Pasiones y suvenires, donde entra a una forma de narrar musicalmente la historia donde a través de motivos musicales describe a los personajes. El segundo movimiento es un Vals, el sueña que se ve bailando con su amada, donde al principio su amada parece que si le hace caso y al mismo tiempo no, y cuando al final si le hace caso ella se convierte en un fantasma, en ese momento la música toma un aspecto fantasmagórico. El tercer movimiento describe un paseo en el campo en el cual inicia un dialogo entre dos pastores los cuales se comunican en la distancia con unas pequeñas flautas que el compositor asigna instrumentalmente al oboe y al corno inglés, donde se describe también una tormenta con truenos a lo lejos.

El cuarto movimiento es una marcha; donde sueña que al no ser correspondido por su amada él, la asesina, y es condenado a muerte desplazándose hacia la guillotina, la cual a través de un redoble de tambor se deja caer y finalmente corta la cabeza del condenado. El quinto movimiento se

describe un Aquelarre donde las brujas y los magos salen a divertirse haciéndole toda clase de hechizos y conjuros al espíritu del condenado recién muerto, entrando en un sonido fantasmagórico. En cierto momento él quiere liberarse se da cuenta que no puede porque comienza a entrar todo el festín y se escucha un tema que se utiliza frecuentemente para describir el terror; este es el tema de la Misa de Réquiem llamado, El día de la ira. Después de un tiempo le presentaron a la mujer de quien se enamoró loca y testarudamente, a quien declaro su amor, contrayendo matrimonio en 1833.

Una irresistible pasión por la actriz shakesperiana de origen irlandés Harriet Smithson a quien vio por primera vez en 1827, lo llevo a componer la Symphonie fantastique en 1830, su primera obra maestra, una sinfonía programática en cinco movimientos que narra el relato del amor no correspondido. (Latham , 2008, p. 186)

Su profunda pasión por el gran arte, su anhelo por aquella sociedad donde las artes fueran apoyadas sin interés comercial ni personal, y su mordaz sentido del humor es parte del legado que nos dejó antes de morir en Paris el 8 de marzo de 1869. Berlioz manejaba una estética muy particular, no tocaba el piano tampoco, escribió música para este instrumento solo, ni escribió obras para música de cámara.

El compositor gustaba de escribir obras que utilizaban instrumentos musicales y voces en diversas combinaciones y géneros musicales, escribió un manual de dirección de orquesta, realizo un estudio de técnica orquestal e instrumentación publicando el Gran tratado de instrumentación y dirección de orquestas modernas en París, en el año de 1843; influyendo con su estilo orquestal en el desarrollo de compositores como Liszt, Wagner y los compositores rusos. *“Nada de su música es abstracta o puramente formal, de cada obra tiene un título poético o evocador o un texto cantado o un programa y su contenido literario o pictórico determina su estilo, instrumentación, estado de ánimo y forma”* (Latham, 2008, p. 187).



Beethoven ya había implantado un cambio muy notable en su manera de componer. La sinfonía marco un cambio radical en aquel tiempo registrando así sus rasgos característicos de composición musical en la época romántica al punto que la institucionalizaran trayendo dificultades para los compositores que no se encontraban dentro del círculo privilegiado como Berlioz, quien fue prohibido presentarse a las óperas, ya que Cherubini disgustaba de su música; sobre todo después del estreno de Benvenuto Cellini en 1838, razón por la cual la música de Berlioz era más conocida en Alemania pues se ajustaba al gusto romántico.

El compositor admiraba a sus colegas contemporáneos como Liszt y Mendelssohn pero aun así se mantenía distante a sus maneras de componer sin interés de imitar las técnicas empleadas, él siempre se mantuvo independiente y apartado con sus ideas, mismas que hablan de un estilo muy individual sin sentido abstracto o puramente formal y difícil de categorizar. Relativamente no tuvo alumnos, por esta razón no encontramos registros de imitadores directos de su música.

La sinfonía fantástica un punto de referencia para las siguientes décadas del siglo XIX, en 1820, París escuchaba de manera muy regular las sinfonías de Beethoven, pero Berlioz con la expansión de la sonoridad de la orquesta logra en su obra la unidad a partir de la programación establecida por el mismo, desempeñando un papel importante en el desarrollo del arte musical, siendo su sinfonía fantástica el mejor ejemplo de referencia para acercarnos al pensamiento musical de lo que se define como una sinfonía programática y el rasgo definitorio de la misma.

Berlioz gustaba de amplificar lo que se ve con lo que no se veía. En estos términos, la diablura pesadillesca de la Symphonie fantastique es totalmente imaginaria, no se ve; lo son también los fuegos fatuos y los habitantes del pandemonio en La Damnation de Faust. (Latham , 2008, p. 187)



Aunque la idea de utilizar la forma de cinco movimientos está basada en la Sinfonía Pastoral y utiliza la vinculación de los movimientos como en la Quinta sinfonía, el primer movimiento también parece ser una derivación de la Séptima sinfonía de Beethoven, siendo un gran observador de sus procesos de compositivos, toma recursos de sus iniciativas, recurre a vínculos programáticos en obras como Haroldo y, Romeo y Julieta; la cual es una sinfonía Coral en 7 movimientos.

Una obra compuesta a gran escala donde el compositor intercala la orquesta con los movimientos corales, fue estrenada en París en 1839. Escrita en inspiración a la obra de Shakespeare mientras la interpretaba la actriz irlandesa Harriet Smithson en la cual se inspiró también para escribir su sinfonía fantástica. Berlioz se refería con especial predilección por el Adagio Escena de Amor de Romeo y Julieta, luego de varias revisiones pudo publicar su obra en el año de 1847 esta fue una obra tan innovadora reconociendo con el tiempo un verdadero triunfo en el arte musical.

La sinfonía considerada en tiempos de Haydn como aquella unión de sonidos sublimes y armónicamente contruidos, en la que primaba la tonalidad entendida como centro tonal, misma que regía con sus propias reglas establecidas. Con Berlioz toma otro camino el método compositivo y amplía su forma, trayendo rasgos definitorios para entender lo que es una composición del lenguaje que entraría a regir en la época como la llamada sinfonía programática que dio un gran giro en el pensamiento del siglo XIX, en la cual se adapta un tema programático narrativo descriptivo a la forma de una sinfonía.

En los inicios del siglo XX los elementos programáticos son evidentes con más frecuencia. Otros compositores como Liszt, y Mahler también recurren a procesos compositivos utilizados por él. Por su parte, Richard Strauss quien nació en Alemania en el año de 1864, distinguido compositor ciudadano honorario de Munich, con orden del mérito de las ciencias y las artes, también se expresa en este género. *“Don Juan y la Sinfonía Doméstica presentan un*



elemento sexual explícito completamente nuevo en la música hasta entonces que, incluso hoy, sigue avergonzando algunos" (Latham , 2008, pág. 1459).

Además, obras como Don Juan, Don quijote, Muerte y transfiguración, fueron reconocidas por su inmensa labor descriptiva. En 1902 recurre a la forma de un solo movimiento dividida en cuatro secciones, en su Octava sinfonía Doméstica, en la cual retrata su vida, desde los juegos infantiles que vivió con su familia hasta una relación conyugal. En 1903 fue nombrado Honoris causa por la Universidad de Heidelberg, siendo reconocido a gran nivel.

En 1911 escribe Eine su sinfonía Alpina Op. 64 para gran orquesta, en un riguroso intento por narrar lo que vive el compositor a manera de música programática en la cual describe un fabuloso día en los Alpes y la ascensión al pico de los Alpes Bávaros y su regreso al Valle, desde antes del amanecer, el ocaso, y la noche, estableciendo así un programa, considerándose uno de sus más valiosos trabajos orquestales. Fue estrenada en Berlín en octubre de 1915 y fue dirigida por el propio compositor.

También cabe recalcar el valor que desempeña esta obra al ser el primer título programático en grabarse en formato de disco compacto de manera comercial en 1981 por la Orquesta Filarmónica de Berlín, dirigida por Herbert Von Karajan. Este programa se divide en 22 escenas y dura 50 minutos. Modest Petrovich Musorgsky, nació en 1839 en San Petersburgo, Rusia. En 1860 tuvo su debut públicamente como compositor, con su Scherzo orquestal en un solo movimiento, en un concierto organizado por la Sociedad de música Rusa. *"Musorgsky no mostró respeto alguno por las técnicas compositivas tradicionales, más bien estudiaba lo que él consideraba útil, siempre dispuesto a sacrificar su conocimiento a favor de armonías y texturas imaginativas y novedosas"* (Latham , 2008, p. 1030).

En 1874 utilizó también elementos programáticos para cuadros de una exposición, siendo el programa lo más importante de la obra más aún que la armonía en sí. Esta Suite de piezas está construida en 10 cuadros, en los que



cada uno es un movimiento intercalado con la introducción llamada Promenade, con la cual este programa da inicio, mismo que representa al espectador entrando a la exposición, y acercándose a un cuadro. El primer movimiento se titula Gnomon, en el cual a través del movimiento de la orquesta los relaciona con los gestos típicos de un Gnomon con una actitud grotesca y malvada. Su siguiente movimiento denominado, El viejo castillo, con un tiempo más lento y estable permitiendo mayor libertad en la orquestación, utiliza un Ostinato para crear la sensación de estabilidad.

El siguiente movimiento describe a los niños jugando agitadamente. Su siguiente cuadro o movimiento llamado *El Ganado* donde describe con un Ostinato en los bajos de registro muy grave, el andar de un carro siendo arrastrado por el ganado durante el inicio hasta el final, evocando la desgracia y la pobreza en la que viven los judíos. Posteriormente crea un movimiento en Minuet-trio con la forma de un rondo, con acciaturas delicadas en las cuerdas para describir el cuadro de los pollitos de una granja que se apresuran hacia su madre la cual los acoge con ternura para ser alimentados. *“Mussorgsky no solamente se encargó de retratar musicalmente los cuadros de Hartman, sino que también se dedicó a presentar la experiencia completa de ir a una exposición”* (Muñoz Barragan, 2010).

El siguiente cuadro es un movimiento inspirado en dos cuadros, El judío rico y el judío pobre. En el cual el compositor utiliza la bitonalidad entre los recursos derivados del significado programático implícito en la obra para dar contraste a estos dos personajes. El séptimo cuadro nos indica *El mercado de Limoges*, en el cual la orquesta evoca el agitado grupo de personas adultas que están caminando con brusquedad debido a la conmoción que existe en el mercado. El siguiente es un cuadro dividido en dos movimientos independientes que describen las Catacumbas del Sepulcrum Romanum y Con Mournful in lengua mortua, describiendo al eco dentro de las catacumbas producido por personas que vienen caminando acercándose hacia ellas.

En el siguiente movimiento se ve a Hartman con el espectador como si se estuviera pintando dentro de las catacumbas, una escena cargada de

mucha emoción en la personalidad del compositor. El siguiente cuadro Musorgsky describe a la bruja Baba Yaga quien vuela secuestrando niños y se ve su choza que descansa en unas patas de gallina, logrando la sensación de un ondulante vuelo de la bruja. Su siguiente cuadro y movimiento final, Bogatyr. Palabra utilizada para describir a los héroes en las historias épicas medievales rusas, este movimiento el compositor lo carga de sentimiento de heroísmo y majestuosidad dando la sensación de grandeza a la obra cerrando así su final.

La historia de la música programática nos presenta varios ejemplos para observar la libertad de los compositores al utilizar recursos diversos al estructurar la forma musical que definirá la manera de describir una obra programática. Algunos compositores han optado por realizar pasajes programáticos en algún movimiento determinado de la obra, otros han desarrollado la sinfonía a tal punto que han cambiado por completo la estructura de sus movimientos, llegando a describir cada uno de ellos.

No solamente la sinfonía programática puede ser la única forma utilizada para describir los elementos programáticos, sino también puede presentarse en cualquier forma musical que se estructure a un programa, siendo necesario el objeto conceptual del programa tomado como el elemento que hace referencia para describir, y así llegar al oyente de manera musical, como; una narración emocional o un gráfico *“Música programática. Música que expresa una idea extra musical de carácter narrativo, emocional o gráfico”* (Latham , 2008, p. 1024); dirigido hacia el sentido poético total o parcial de una obra, para poder estructurar la forma de la presentación, pudiendo ser en un solo movimiento, si así fuera necesario para el compositor poder describirla.

1.2. Instrumentos musicales

Los instrumentos musicales son objetos compuestos por una combinación de uno o más sistemas resonantes y los medios para su excitación. Son contruidos con el propósito de producir sonido en uno o más tonos que puedan ser combinados por un intérprete para producir música. En general, cualquier objeto que genere sonido puede servir de instrumento



musical, pero la expresión se reserva, generalmente, a aquellas cosas que tienen ese propósito específico de producir sonido.

Según Pastor (2008):

El sonido en los instrumentos musicales depende de la presencia de vibraciones en frecuencias estables. Estas oscilaciones vienen determinadas fundamentalmente por tres factores: el desplazamiento, la fuerza restauradora y algún mecanismo para trabajar en oposición a esa fuerza de restauración. El primer factor viene dado por la energía mecánica que transmite la perturbación a las moléculas gaseosas; el segundo, está determinado en los instrumentos musicales por la elasticidad o la resistencia de los materiales vibrantes; el tercero depende de la inercia, entendida como la tendencia de un objeto para permanecer en movimiento en ausencia de cualquier fuerza de resistencia. (p. 22)

Estos sonidos son estudiados por una ciencia llamada acústica que según Miyara (2009), “estudia los diversos aspectos relativos al sonido, particularmente los fenómenos de generación, propagación y recepción de las ondas sonoras en diversos medios, así como su transducción, su percepción y sus variadas aplicaciones tecnológicas” (p. 1).

En la música programática se utilizan instrumentos con sonidos específicos, originales y fuertes, tales como el Contrafagot el cual es una especie de Fagot de grandes dimensiones ya que mide alrededor de 6 m y cuyos sonidos se producen en octava mayor al Fagot ordinario; el cual es un instrumento de viento madera, con lengüeta doble y que está formado por un tubo ligeramente cónico y que mide alrededor de 155 cm.

Otro instrumento utilizado en la música programática y que representa el Romanticismo es el Saxofón el cual está compuesto por un tubo cónico de



metal encorvado en forma de U, con varias llaves y una boquilla de madera y caña. También se tiene el Corno Ingles que consiste en un instrumento de viento, más grande y de sonido más intenso que el Oboe el cual se caracteriza por una sonoridad penetrante y muy expresiva. Igualmente, en este grupo se utiliza la Tuba, que consiste en un instrumento de viento de grandes proporciones, como todos los anteriores y, de sonoridad alta y grave.

Por otra parte, se tiene el Piano que aunque es un instrumento que se usaba en el Clasicismo, es el gran instrumento del romanticismo debido a que tiene una amplia capacidad dinámica y una gran riqueza sonora. Así también, se tiene el Vibráfono que es una especie de xilófono construido a base de placas de metal, cada una de las cuales posee un tubo que hace de caja de resonancia y cuyo uso es cotidiano y normal en la orquesta sinfónica.

El octabajo es otro instrumento del Romanticismo y muy importante para el presente trabajo. Es un instrumento musical inventado a finales de 1849 por el francés Jean Baptiste Vuillaume y que produce los sonidos musicales más graves de todo el espectro audible por el ser humano, y por ende de todos los instrumentos existentes en el mundo. Sus tres cuerdas producen sonidos cuatro octavas abajo de las que puede producir el Contrabajo.

Este instrumento alcanza casi cuatro metros de altura, por lo cual requiere que el intérprete se suba a una pequeña escalera construida al costado de la propia caja de resonancia. Sus tres cuerdas producen sonidos dos octavas (16 notas) más abajo de lo que puede hacerlo el contrabajo. Una de las cuerdas está afinada en el Do más grave que existe, casi al límite de la capacidad auditiva humana, y en cualquier caso más allá del alcance de todos los instrumentos creados hasta la fecha, incluidos los pedales del órgano.

Berlioz, introduce el Octabajo en el corpus instrumental de su Te Deum, ofrecido en la inauguración de la Exposición Universal de París de 1855. También Wagner elogió su sonoridad. En la literatura habitual de la música, el



Octabajo tiene poca presencia, aunque su capacidad única para la generación de notas graves atrajo el interés de los estudiosos del sonido, en la época del Romanticismo. (Quinoff, 2011)

1.3. La Astronomía, constelaciones y la Eclíptica

La astronomía es una de las ciencias más antiguas de la cual se tenga conocimiento, sin embargo, se puede decir que en el siglo XIX no era vista como una ciencia exacta tal y como se concibe hoy en día. De hecho, la astronomía era asimilada como una ciencia popular, en el sentido de que era un conocimiento para un público no especializado y se desarrollaba en muchos ámbitos de forma independiente a la academia por un círculo de principiantes, y se usaba esencialmente para fines prácticos como la ubicación de puntos geográficas y para la observación de cuerpos celestes.

Al tiempo, la astronomía, fue desarrollada específicamente por autoridades científicas como Raspail, Flammarion, Meunier, etc., quienes a pesar de trabajarla dentro del ámbito institucional, también se encargaron de constituir unos espacios de popularización en el que esta ciencia pudiera ser divulgada. (Nieto, 2003)

Sin embargo, la astronomía hoy en día se ha convertido en una de las herramientas fundamentales para el afianzamiento del conocimiento científico respecto a las causas del cambio de estaciones en las zonas templadas de la Tierra; interpretación de las fases de la Luna como eclipses; visión geocéntrica del universo; conocimiento de la posición de las estrellas a lo largo de la noche, etc. No obstante, su uso es netamente para los expertos, además en nuestra cultura se suele popularizar algunos términos científicos y esto hace que muchas veces pierdan el verdadero sentido que tienen en un determinado contexto.

Con respecto al tema central de este trabajo, es decir, la Eclíptica, es evidente que es uno de los temas más familiares y a su vez menos



comprendidos entre las diversas conquistas de la astronomía, ya que está irremediablemente asociado al Zodíaco y a la astrología ya que en el origen, existió el Zodíaco que no era más que una serie de dieciocho constelaciones definidas en el milenio I a. de C. en Mesopotamia a partir de la observación por parte de los sacerdotes que buscaban en los astros el mensaje oculto de los dioses. Esta aureola de estrellas, en la que aparentemente se movían los planetas, se transformó, en un anillo de doce signos que permitió el desarrollo de la astronomía y de los horóscopos.

Los hombres del Paleolítico fueron, probablemente, los primeros que perfilaron las formas de las constelaciones, éstos pueblos antiguos agrupaban las estrellas en conjuntos que llamaron constelaciones, tal y como se llaman hoy en día y luego, cada cultura trazó las formas imaginarias según sus propias creencias y necesidades. (Antequera, 1991)

Sin embargo, los babilonios, quienes utilizaron las leyendas y mitos de los sumerios, fueron los que dejaron el mayor legado a la astronomía. Consideraban que la distancia a la cual se encuentran de la tierra, cada una de las estrellas que forman las constelaciones, la imaginaban a la misma distancia de separación con respecto a la tierra. Si la tierra y el cielo forman en conjunto una esfera, cada estrella marcará el mismo radio de separación con respecto al planeta tierra. No obstante, luego se demostró que cada una de estas estrellas está muy separada de las demás, y que en la mayoría de los casos, cada una de ellas también se encuentra a diferente distancia de la apreciación que se tenía de nosotros. Su aparente cercanía o agrupamiento en un área reducida, es debido a que se ven todas ellas proyectadas sobre el mismo cielo. (Calvo Gutiérrez, Estrellas y constelaciones, 2017)

Además, por ser los babilonios, excelentes matemáticos, perfeccionaron sólidos y complejos métodos algebraicos que incluían tablas, reglas y operaciones aritméticas que comprenden tópicos que incluyen fracciones, ecuaciones cuadráticas y cúbicas, el cálculo de primos gemelos regulares

recíprocos y, desde el siglo V a de C, fueron capaces de calcular y anticipar los movimientos de los astros. Para ello disponían de evidencias que para el momento fueron consideradas muy confiables, las cuales se habían obtenido a partir del camino de la Luna, que les permitía medir los desplazamientos de los cuerpos celestes. (Riveiro, 2015)

Por su parte, los mesopotámicos se habían limitado a constatar los movimientos de los planetas, de la Luna y del Sol. Sabían que todos se desplazaban siempre de oeste a este por el interior de una ondulada franja del firmamento que contenía las doce constelaciones. Conocían su inusual particularidad de regresar siempre a su punto de partida al cabo de un período de tiempo más o menos largo, y habían establecido la duración de su ciclo. (Heras, 2013)

Esta periodicidad halló una solución muy elegante en Grecia mediante la esfera de Pitágoras y Platón. Su modelo del Universo había sido adaptado por los filósofos y matemáticos, que sólo veían el cielo como una gigantesca esfera en cuyo centro reposaba, inmóvil, la Tierra. Las estrellas estaban en el interior de esta enorme burbuja, colgadas en sus paredes como luciérnagas, y se repartían entre las muchas constelaciones que rodeaban el núcleo terrestre. (Jiménez Jiménez, 2011, pág. 23)

De manera natural los griegos traspolaron a su esfera las doce constelaciones heredadas del *Camino de la Luna*. La ancha orla del cielo que las contenía se cerró sobre sí misma formando un bello anillo estelar, inclinado con respecto al Ecuador de la Esfera Celeste: “El Zodíaco”. Observados desde la Tierra, los planetas se movían, trazando grandes círculos, por el interior de esta vía celeste; por eso, al cabo de un período de tiempo más o menos extenso, regresaban siempre al mismo lugar.



Por otra parte, para Eudoxio de Cnido, los planetas no se movían libremente, él imaginó un sistema en el que cada cuerpo celeste estaba sujeto a la altura del Ecuador de una esfera cuyo centro era la Tierra, situada en el interior del gran organismo que era el mundo. Este globo, en rotación de oeste a este alrededor de un eje inclinado con respecto al eje de la esfera de las estrellas, arrastraba al astro en su movimiento, lo que explicaba por qué éste trazaba círculos en torno a la Tierra, pasando una y otra vez ante las constelaciones del Zodíaco, telón de fondo de sus celestes cruzadas. El globo, portador del Sol, tardaba un año en dar una vuelta sobre sí mismo, para la Luna un mes, etc. El movimiento de la esfera de las estrellas, que invertía un día en girar sobre sí misma, se superponía al de las esferas que contenían los planetas. (Jiménez Jiménez, 2011)

En un año el Sol describe alrededor de la Tierra un círculo, con una inclinación de $23,44^{\circ}$ respecto de la horizontal, llamado Eclíptica. A causa de esta inclinación, el astro del día sólo cruza el Ecuador de la Esfera Celeste por dos lugares precisos: Los puntos equinocciales. La Eclíptica se convirtió en la referencia a partir de la cual los astrónomos medían los movimientos y señalaban las posiciones de los astros. Hiparco, retomando el sistema de división de los signos, la graduó de 0° a 360° , es decir, doce veces los 30° de cada signo. Gracias a este sistema, eran suficientes dos parámetros para determinar la posición exacta de un astro en la Esfera Celeste: la longitud, es decir la graduación de la Eclíptica por encima o por debajo de la cual se hallaba, y la latitud, es decir la altura del astro con respecto a la Eclíptica. (Jiménez, 2011)

Este método fue aplicado tres siglos más tarde por el último gran astrónomo del mundo antiguo, Claudio Ptolomeo, para realizar su catálogo de estrellas. “Había recogido más de mil, repartidas en 48 constelaciones declaradas monumentos históricos por la astronomía moderna” (Jiménez, 2011, pág. 25). El ancho de la cinta que contiene las constelaciones fue determinado a partir de los recorridos planetarios. Marte, Venus, Mercurio,

Júpiter, Saturno y la Luna tienen trayectorias ligeramente inclinadas con respecto a la Eclíptica. En total mide 17° de ancho. Esta medida resulta demasiado estrecha para contener a las constelaciones, las cuales desbordan ampliamente el cuadro.

Ptolomeo comenzó con Aries, el signo ubicado justo en el punto cero de la Eclíptica, es decir el punto Vernal, dónde se hallaba el Sol durante el equinoccio de primavera. A continuación venían Tauro, Géminis, Cáncer, León, Virgo, Libra, Escorpión, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis. Todos los meses el Sol pasaba por un nuevo signo. Entraba en Cáncer en el solsticio de verano, en Libra en el equinoccio de otoño, en Capricornio en el solsticio de invierno y regresaba a Aries en el equinoccio de primavera. Después la porción del cielo ocupada por el Sol desaparecía del cielo nocturno, lo que explicaba las variaciones estacionales del aspecto del firmamento.

El Ecuador, es decir el plano de la esfera terrestre perpendicular a su eje norte-sur, Oscila muy lentamente, ondulando como un disco desequilibrado. La Eclíptica, en cambio, no se mueve: observando desde nuestro planeta, el Sol, imperturbable, recorre siempre la misma ruta aparente del Zodíaco. Debido a los movimientos del eje polar, el punto en el que se cruzan el plano de la Eclíptica y el ecuador, el punto Vernal, no cesa de derivar hacia el oeste.

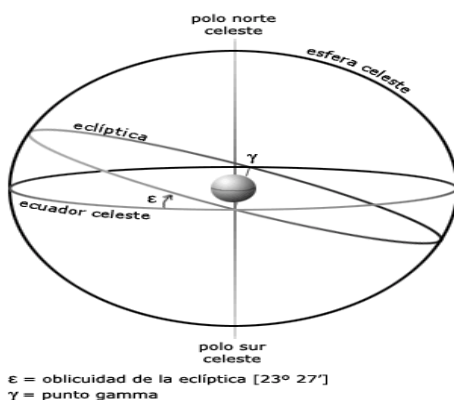


Figura 2. Eclíptica

Fuente: Duque-Escobar (2017)

Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado



Por convención, la eclíptica está dividida en 12 zonas, en las que están situadas las 12 constelaciones que constituyen el zodiaco, de forma que cada mes el Sol recorre una de las constelaciones que corresponden a los signos del zodiaco, precisamente aquél que no vemos durante la noche. Hay quienes sostienen que el sol atraviesa 13 constelaciones reales, las doce zodiacales más conocidas y Ofiuco que es una constelación que el Sol recorre entre el 29 de noviembre y el 17 de diciembre; por lo que debería agregarse un signo al zodiaco. (Duque-Escobar, 2017)

Esto confunde los principios de la astrología con la astronomía. Hay doce signos astrológicos por una necesidad de armonía matemática de dividir el espectro del cielo en doce zonas, como sucede con el espectro musical, y no por la presencia de las constelaciones. El agrupamiento de estrellas que designamos como Piscis, por ejemplo, no se corresponde con el signo astrológico que lleva el mismo nombre. Por lo que podemos dibujar nuevas constelaciones en el plano de la eclíptica, pero siempre serán doce signos.

En cualquier época del año se nos muestran durante la noche las estrellas situadas en el lado opuesto al Sol, ya que cuando la Tierra gira y se hace de día, por efecto de la luz solar, las estrellas situadas en su misma dirección permanecen ocultas a nuestra vista. Las constelaciones, a medida que la Tierra orbita alrededor del Sol, van desplazándose en el cielo nocturno a lo largo del año, desapareciendo de nuestra vista y volviendo a aparecer en la misma posición justo un año después.

Tal cosa sucede, sin embargo, en las cercanías de la eclíptica, ya que a medida que alejamos nuestra mirada de dicho plano, sea al sur o al norte (según el hemisferio en el que nos encontremos), el movimiento de las estrellas con el paso de los días y meses es cada vez menor, llegando a permanecer virtualmente inmóviles a lo largo del año en las proximidades de los polos celestes como lo está la Osa Menor visible en el hemisferio norte. (Duque-Escobar, 2017)

1.4. Mapas celestes

Identificar las constelaciones y las estrellas en el cielo es un poco complicado debido a que van cambiando debido a la rotación de la Tierra y a su traslación alrededor del Sol. Poco a poco se van observando constelaciones y estrellas que no habían sido posibles verlas en noches anteriores, y otras estrellas se van ocultando. Las estrellas observadas en el hemisferio norte no son visibles en el hemisferio sur.

Estas estrellas visibles a las que hacemos alusión forman en el cielo 88 constelaciones, siendo las más conocidas las que representan a los signos del zodiaco: Aquarius, Piscis, Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagitarius y Capricornus. No obstante, es necesario tener algún tipo de guía para poder observar e identificar las constelaciones y estrellas según el lugar y la hora de la observación. *“Los mapas celestes representan el cielo tal y como se puede observar en lugar, fecha y hora determinados”* (Arana, 2012, p. 44)



Figura 3. Mapa celeste

Fuente: <https://www.google.com.ec/search?q=mapa+celeste&rlz>

Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado



Sin embargo, hay que considerar que el cielo nocturno que se ve desde la tierra depende de si el observador se encuentra en el hemisferio norte o sur y su latitud, es decir, los mapas celestes, o planisferios como es el caso particular de la figura, sólo muestran las estrellas visibles desde la latitud del observador. Un total de doce meses de fechas de calendario están marcados en el borde del mapa de estrellas.

1.5. La Bóveda Celeste

Si el Universo sólo consistiera en el sistema solar, el problema de su tamaño habría quedado resuelto en 1700. Pero el sistema solar no es el universo, nos faltan las estrellas. En 1700 aún se podía creer que una bóveda limitaba el universo y que en ella estaban fijadas las estrellas como lucecitas, y también que esa bóveda se hallaba mucho más allá del fin del sistema solar. Así pensaba Kepler. (Ramírez, 2012)

Cuando contemplamos el cielo desde un lugar con horizonte despejado, como puede ser una perfecta llanura, o mejor aún, un barco en alta mar, tenemos la impresión de encontrarnos en el centro de una bóveda, a la que llamamos bóveda celeste. Desplazándose lentamente por la superficie interior de esa bóveda vemos el Sol, la Luna y, de noche, otros astros de menor brillo, como son los planetas y las estrellas. Los astros se encuentran diseminados en el espacio a distancias enormes de la Tierra y, además cada uno está a diferente distancia de los otros. Nos da la impresión de que es una esfera encontrándose todos los astros en su interior. (Trejo & Rojas, 2008)

Cuando se presenta la noche cerrada, cientos de estrellas de diferentes luminosidades llenan el firmamento; siendo las más brillantes las de primera magnitud, le siguen las de segunda, tercera magnitud, etc., hasta llegar a las de sexta magnitud, que son las más débiles distinguibles a simple vista. Unas



pocas estrellas que resplandecen por encima de las de primera magnitud tienen magnitud cero e incluso negativa.

Para orientarse en el cielo nocturno resultó práctico para los antiguos (como se indicó en párrafos anteriores), agrupar las estrellas en constelaciones, figuras más o menos reconocibles que dibujan algunas estrellas aparentemente próximas entre sí. Al avanzar la noche, y como resultado de la rotación diaria de nuestro planeta, la bóveda celeste parece ir girando, permitiendo que unas estrellas salgan por el Este, que sería el orto y otras se pongan por el oeste que sería el ocaso.

La mayoría de las estrellas alcanzan su máxima altura coincidiendo con su paso sobre el punto cardinal Sur. Ese giro aparente tiene lugar alrededor de un punto denominado el polo norte celeste, el cual se encuentra muy cerca de la Estrella polar. Estrella que permanece fija sobre el punto cardinal Norte, y las más próximas a ella nunca llegan a ocultarse. Las constelaciones situadas fuera de la región circumpolar permanecen bajo el horizonte varias horas al día: de entre ellas, las más septentrionales (las más próximas a la región circumpolar) son visibles largo rato para los observadores de latitudes medias del hemisferio norte, mientras que las situadas más al sur se dejan de ver durante intervalos de tiempo más breves. (Asociación Astronómica de Burgos, 2017)

A medida que avanza el año, las constelaciones presentes van cambiando poco a poco, hasta el punto de poner atribuir a cada estación un grupo de constelaciones características. Transcurrido un año, las constelaciones volverán a aparecer sobre el firmamento tal y como lo hicieron en las mismas fechas del año anterior. La explicación de este ciclo anual es sencilla: el Sol completa en 24 horas su aparente giro diario de este a oeste, pero la bóveda estrellada parece moverse más deprisa, efectuando el giro de este a oeste en unas 23 horas y 56 minutos. Debido a esa pequeña diferencia una determinada estrella desaparece cada noche por el horizonte oeste cuatro

minutos antes que la noche anterior. Una semana más tarde el adelanto será de media hora, y transcurrido un mes, de dos horas. (Asociación Astronómica de Burgos, 2017)

En pocas palabras, se puede indicar que la bóveda celeste es una esfera ideal con centro en el observador terrestre, sin radio definido, donde se colocan los cuerpos celestes, los cuales aparentemente se mueven. Esta esfera en realidad no existe ya que los cuerpos celestes están a diferentes distancias de la Tierra, pero permite representar la dirección y ubicación en que se hallan los objetos celestes en un sistema de coordenadas. El movimiento de la esfera celeste es aparente y está determinado por el movimiento de rotación de la Tierra sobre su propio eje. La rotación de la Tierra, en dirección Oeste–Este, produce el movimiento aparente de la esfera celeste, en sentido Este–Oeste. Este movimiento lo podemos percibir de día, por el desplazamiento del Sol en el cielo, y en las noches, por el desplazamiento de las estrellas. Ambos se realizan en sentido Este–Oeste.

Elementos de la Bóveda Celeste

Cenit; es el punto de la esfera celeste situado exactamente encima de nosotros, intersección de la vertical ascendente con la esfera celeste. Nadir; es el punto de la esfera celeste directamente opuesto al cenit. Elementos de la Bóveda Celeste Horizonte astronómico; es el plano que pasa por el observador y es perpendicular a la vertical en cada punto de la superficie terrestre, la dirección de la plomada determina la vertical del lugar, cuya intersección con la esfera celeste son el de cenit y nadir. Horizonte real: depende del paisaje local (montañas, edificios, etc.)

Eje del mundo; es el eje en torno al cual giraría la esfera celeste. Polo celeste; es la intersección de la esfera celeste con la prolongación del eje de rotación terrestre (también llamado eje del mundo) hasta el infinito. Ecuador

celeste; es la proyección del ecuador terrestre sobre la esfera celeste, plano o círculo máximo perpendicular al eje del mundo que pasa por el centro de la esfera celeste. Se define un meridiano y unos paralelos celestes, de forma análoga a los terrestres.

Paralelos celestes; son los círculos menores de la esfera celeste paralelos al ecuador, resultan de la intersección de la esfera celeste con planos perpendiculares al eje de rotación. Meridiano celeste; es el círculo máximo que pasa a través de los polos celestes y el cenit de un lugar.

Eclíptica; es la proyección del plano orbital de la Tierra sobre la Esfera celeste. A veces se indica también con el nombre de eclíptica la línea que traza el recorrido aparente que el Sol realiza en un año a través de las estrellas. Desde el momento que el plano de la órbita terrestre está inclinado aproximadamente $23,5^\circ$ con respecto al Ecuador terrestre, la eclíptica está inclinada en el mismo valor con respecto al ecuador celeste. (Carramiñana, 2002)

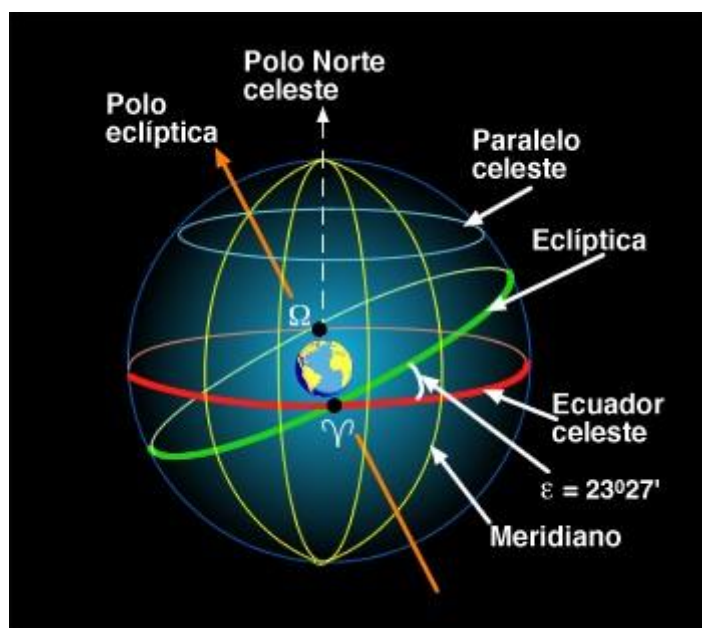


Figura 4. La bóveda celeste

Fuente: Carramiñana (2002, p. 7)

Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado



No se debe dejar de lado que la esfera celeste es un fenómeno óptico, pero los astrónomos la utilizan de muchas maneras para establecer sus sistemas de coordenadas. De hecho, la idea de que el cielo es realmente una esfera y que los astros se encuentran situados sobre ésta es tan persistente, que la humanidad lo ha creído durante siglos hasta que el desarrollo de la ciencia y de la tecnología ha permitido medir las distancias que separan los cuerpos celestes, de la tierra.

1.6. Los sonidos de la bóveda celeste

Desde que el hombre existe ha habido música. Pero también los animales, los átomos y las estrellas hacen música. (Karlheinz Stockhausen).

La armonía de la bóveda celeste es una teoría cuyo origen descende de Pitágoras y que se basa en la idea de que el universo es gobernado de acuerdo a proporciones que se encuentran en armonía y que los movimientos de los cuerpos celestes dependiendo del sol, la luna y los planetas, se rigen de acuerdo a proporciones musicales. La palabra armonía se extiende a lo largo del todo e incluye un sentido esotérico de acuerdo al misticismo pitagórico. La teoría está documentada en textos bastante antiguos que datan desde la época de Platón y Aristóteles y la teoría ha continuado ejerciendo grandes influencias en diferentes pensadores y humanistas. De hecho, varios científicos han concordado en que los astros se mueven de manera circular y armoniosa. (Briceño, 2006)

Para los pitagóricos, los tonos emitidos por los planetas dependían de las proporciones aritméticas de sus órbitas alrededor de la Tierra, de la misma forma que la longitud de las cuerdas de una lira determina sus tonos, es decir, de la misma manera como la longitud y grosor de las cuerdas de la lira, determina el tono que va a producir, de esa misma manera, la proporción aritmética de la órbita alrededor de la Tierra, designará el tono que produzca el planeta. De hecho, dos cuerdas proporcionadas por números enteros sencillos

(propios de la aritmética) generan un sonido agradable o consonante al combinarse. Mientras que cuerdas proporcionadas por números más extraños, con decimales, o bien números irracionales propios del ámbito de la geometría, resultan en sonoridades desagradables o disonantes. (Naukas, 2014)

Por lo demás, las esferas más cercanas producen tonos graves, que se agudizan a medida que la distancia aumenta. Lo más hermoso era que, según ellos, los sonidos que producía cada esfera se combinaban con los sonidos de las demás esferas, produciendo una sincronía sonora especial: la llamada “música de las esferas”. Por tanto, el Universo manifiesta proporciones “justas”, establecidas por ritmos y números, que originan un canto armónico. El cosmos, a sus ojos, es por tanto un sistema en el que se integran las siete notas musicales con los siete cuerpos celestes conocidos entonces (el Sol, la Luna y los cinco planetas visibles). A estos planetas se añadían tres esferas suplementarias que alcanzaban el 10, el número perfecto. (En el Aire, 2012)

Por su parte, Platón afirmaba que los planetas se movían sobre esferas que emitían música continua, una música perfecta aunque no perceptible para nuestros sentidos. De hecho, según manifiesta Diago Jiménez (2017)

La armonía de las esferas o música de las esferas responde a una idea (...) que parte de la base de la existencia de una serie de conexiones entre las proporciones musicales y las proporciones del universo, de todo lo que nos rodea y del alma del hombre. Platón, fue quien otorgó a esta idea una entidad metafísica al plasmarla por escrito en un texto que la fundamentaba (...) en el que narra la creación del alma del universo y del hombre mediante las proporciones musicales. (pág. 19)

Tras siglos de estudios e investigaciones, los científicos se han hecho propensos a creer en la teoría de la armonía de las esferas. (Naukas, 2014). (véase Tabla 1 – Siglo XX)

En el 2002, el astrofísico estonio Jaan Einasto, del Observatorio Tartu en Toravere (Estonia); descubrió un ciclo de repetición de estructura celular entre



galaxias y vacíos de 390 millones de años-luz. En otras palabras el universo tiene un orden, está tejido en una serie de ondas dinámicas y cíclicas, como una sinfonía. Fue un hallazgo impresionante, debido a que revolucionó la manera de entender el universo. De hecho,

La misma armonía celestial fue descrita por Platón cuando, en Epinomis, declaró que los astros ejecutan la mejor de todas las canciones. Cicerón también se refirió en el canto de Escipión a ese sonido tan intenso como agradable que llenaba los oídos de su héroe y que se originaba en las órbitas celestes, reguladas por intervalos desiguales que originaban diferentes sonidos armónicos. (Martinez, 2005)

Al respecto, las culturas de Egipto, Sumeria y China, elaboraron complejos instrumentos musicales, dedicados a sus dioses, en la bóveda celeste, expresando su claro interés en entender la melodía celeste. También, esta:

tradición que consideraba al Universo como un gran instrumento musical se prolonga durante la Edad Media y hasta el siglo XVII, en el que tanto Kircher (que hablaba de “la gran música del mundo”) como Fludd (que concebía un Universo monocorde en el que los diez registros melódicos evocados por los pitagóricos traducían la armonía de la creación), dejaron constancia de su vigencia. (Martinez, 2005)

No obstante, fue Kepler quien estableció que un astro emite un sonido que es más agudo en lo que concierne a su movimiento, por lo que existen intervalos musicales bien definidos que están asociados a los diferentes planetas. Kepler estableció en su texto, el Harmonices Mundi, que las velocidades angulares de cada planeta producían sonidos. (Martinez, 2005)

Kepler en su obra, llegó a componer seis melodías que se correspondían con los seis planetas del sistema solar que eran los conocidos hasta ese



momento y que al unirse esas melodías, podían producir cuatro acordes distintos, siendo uno de ellos el acorde producido al inicio del universo, y otro de ellos el que sonaría al término del universo. (Martínez, 2005)

Luego de Kepler, un tiempo después, Newton engloba dos visiones del mundo que parecían antagónicas: el mundo mecanicista que representa un gran reloj universal y, el orden superior que rige al Universo y que permitió la predicción en la aparición de cometas e incluso el descubrimiento de Neptuno. Además, reforzó la idea de que el Universo manifiesta una gran armonía y de allí que desde ese momento, todas las propuestas teóricas que han pretendido explicar el mundo han utilizado la misma noción de armonía formulada por Newton.

Después de Newton, la armonía fue formulada por otros físicos como Einstein, quien, descubrió la Relatividad porque estaba convencido de la armonía del Universo. Para 1960, telescopios solares captaron ondas acústicas relacionadas con las reacciones superenergéticas que ocurren en el interior del astro; similar a los movimientos sísmicos de la tierra. El geofísico, Kiwamu Nishida, de la Universidad de Tokio, analizó 10 años de actividad sísmica y descubrió vibraciones inaudibles que recorren la baja atmósfera, estas ondas pueden ser traducidas en frecuencias que también componen sinfonías estelares.

En este contexto de búsqueda de la armonía, un satélite enviado al espacio, en abril de 1998 por la NASA, el Transition Region and Coronal Explorer (TRACE), ha encontrado las primeras evidencias de música originada en un cuerpo celeste, tal como habían imaginado los pitagóricos primero y Kepler más tarde. Aunque la música de las esferas ha derivado primero en la noción de armonía universal y después en simetría, ahora se ha descubierto que la atmósfera del Sol emite realmente sonidos ultrasónicos y que interpreta una partitura formada por ondas que son aproximadamente 300 veces más graves que los tonos que pueda captar el oído humano. (Martínez, 2005)



Asimismo, con la ayuda de una nueva herramienta cosmológica los científicos del Southwest Research Institute (SwRI, en San Antonio (Texas), han descubierto que la atmósfera del Sol realmente “suena”, tal como habían anticipado los pitagóricos y la tradición científica posterior, debido a que está llena de ultrasonidos en forma de ondas, tal como explica en un comunicado el propio Instituto.

Según este descubrimiento, la tradicional música de las esferas consiste en realidad en un “ultrasonido solar” que interpreta una partitura formada, según el satélite de la NASA, por ondas 300 veces más profundas que el sonido de la más profundas vibraciones audibles por el oído humano, con una frecuencia de 100 mili Hertz en periodos de 10 segundos. Un hertz es la frecuencia de un fenómeno periódico cuyo periodo es 1 segundo. El ser humano no puede escuchar sonidos de frecuencia menor a 16 Hz (sonidos infrasónicos), ni mayor de 20 kHz (sonidos ultrasónicos o supersónicos). (Martínez, 2005)

Además, indican los que promocionan esta teoría, que en diez segundos las ondas se convierten en ultrasónicas debido a que los átomos individuales experimentan en el Sol algunas colisiones durante el paso de cada onda, al igual que ocurre con el ultrasonido, en la tierra. Estas razones podrían explicar el sonido de la música de las esferas ya que, las ondas de sonido son detectadas desde lejos como pequeñas irresoluciones en el fulgor de las muestras solares ultravioletas. El ultrasonido solar está en el límite de lo que puede detectar TRACE, y es tan débil que las ondas individuales no se registran.

El satélite TRACE es un telescopio ultravioleta que gira en órbita alrededor de la Tierra. Aunque el descubrimiento del TRACE ayudará a resolver un misterio establecido por décadas acerca del Sol y del clima espacial, al mismo tiempo constituye una veraz y apreciable contribución a la teoría de la música de las esferas. (Martínez, 2005)



Hoy en día, gracias a la potencia y frecuencia de las señales en los micrófonos de las naves, se ha podido convertir el sonido de algunos planetas y sistemas en sonogramas, así es el caso de la nave Cassini que captó la melodía del sistema solar. Hay que acotar que un gran cantor, el sol, ha sido escuchado desde hace muchos años, sin que el humano se haya percatado de este fenómeno.

No obstante, el procedimiento para captar los sonidos solares fue analizado por primera vez en 1997, por A. Kosovichev. Las vibraciones generan información a 3mHz, lo cual permite por el Michelson Doppler Imager, tome los datos de 40 días para seleccionar las ondas más claras. (Luna, 2018)

Además, una de las más recientes teorías físicas describe a las partículas elementales no como corpúsculos, sino como vibraciones de minúsculas cuerdas, consideradas entidades geométricas de una dimensión. Sus vibraciones se fundan en simetrías matemáticas particulares que representan una prolongación de la visión pitagórica del mundo y la recuperación, en la más moderna visión del mundo, de la antigua creencia en la música de las esferas. (Morales, 2008)

Tabla 1. Reseña de la música de la bóveda celeste

LA MÚSICA DE LA BÓVEDA CELESTE	
Pitágoras (587 a.C. – 507 a.C.)	Para Pitágoras y sus seguidores, la música era la armonía de la ciencia que se podía entender como el orden de los sonidos y también como el orden divino del cosmos y de la humanidad. La música era considerada por Pitágoras como algo eterno, grabado a fuego en los movimientos planetarios. Para los pitagóricos las distancias entre los planetas, las esferas, tenían las mismas proporciones que existían entre los sonidos de la escala musical que eran considerados entonces como “armónicos” o consonantes. Las esferas más cercanas daban tonos graves, mientras que las más alejadas daban tonos agudos. Todos estos sonidos se combinaban en una bella armonía: la música de las esferas. El cosmos, a sus ojos, es un sistema en donde se integran las siete notas musicales con los siete cuerpos celestes conocidos entonces (el Sol, la Luna y los cinco planetas visibles). Se tenían que añadir, además, tres esferas suplementarias, para llegar al 10, el número perfecto.
Platón (427 a.C. – 347 a.C.)	Los fundamentos del cosmos musical se establecen para Platón en el mito de creación del Timeo. El alma del mundo se había hecho de acuerdo con las proporciones musicales descubiertas por Pitágoras, sin embargo, Platón plantea un modelo para un cosmos musical triple donde los movimientos de la esfera, las pasiones del alma humana y los sonidos audibles de la música son expresiones de una inteligencia divina, que se manifiesta a través de las diversas dimensiones de la creación. En su libro Epinomis, declara que los astros ejecutan la mejor de todas las canciones.

Cicerón (106 a.C. – 43 a.C.)	Cicerón, en el Canto de Escipión, habla de este sonido tan intenso como agradable que se originaba en las órbitas celestes, reguladas por intervalos desiguales que originaban diferentes sonidos armónicos.
Plotino (205-	Plotino consideraba la música como uno de los caminos para llegar a Dios.
Boecio (480 - 524)	Boecio, teórico del siglo V, diferencia música mundana, música humana y música instrumental. La música mundana es la música que no podemos percibir porque somos imperfectos.
Fludd (1574 - 1637)	La tradición de considerar el Universo como un gran instrumento musical perdura durante la Edad Media y hasta el siglo XVII. Fludd se ocupó de presentar la armonía entre el macrocosmos y el microcosmos, y las correspondencias armónicas entre planetas, ángeles y partes del cuerpo humano con la música, así como lo planteaba Platón. Dibujó el Monocordio Cósmico (Anatomiae Amphitheatrum, 1623), un diagrama en donde aparecen los cuerpos celestes (el Sol, la Luna, la Tierra) relacionados con notas musicales y la mano de Dios “afinando” el Universo.
Kepler (1571 - 1630)	Johannes Kepler fue un astrónomo y matemático autor de las tres leyes del movimiento planetario, quien en el capítulo V de su Harmonices mundi (1619) enfatiza la teoría de la música de las esferas, adaptada a la polifonía, considerándola como un auténtico progreso. Fue Kepler quien rompió con la tradición de describir órbitas planetarias como circunferencias, introduciendo las elipses como modelo para estas órbitas y descubriendo que la velocidad de los planetas varía cuando cambia su posición dentro de su órbita. A partir de allí, redefinió la teoría de la “música de las esferas” de los pitagóricos. Sus estudios matemáticos del movimiento de los planetas lo llevaron a dar una notación racional de su música. Él creía que, si se conocía la masa y la velocidad de un objeto que giraba, se podría calcular su sonido fundamental. Estableció que un

astro emite un sonido que es más agudo si el movimiento es más rápido, por lo que existen intervalos musicales bien definidos que están asociados a los diferentes planetas. Asumida esta creencia escribió seis melodías: una para cada planeta conocido. Cuando se combinaban, estas melodías podían producir cuatro acordes diferentes, siendo uno de ellos el acorde producido en el momento de la creación del Universo y otro que marcaría el momento del fin del Universo.



Siglo XX

A finales del siglo XIX, los físicos descubren que los rayos de emisión que se producen de una

descompensación del átomo se expresan mediante una fórmula única constituida de números enteros, similar a los intervalos musicales y, ya para el siglo XX, el satélite TRACE, enviado por la NASA al espacio en abril de 1998, refuerza la teoría de la música de las esferas según la cual los cuerpos celestes emiten sonidos armónicos. Se ha descubierto que la atmósfera del Sol emite realmente infrasonidos e interpreta una melodía formada por ondas de 0'1 Hertz, unas 300 veces más graves que las frecuencias más bajas que puede captar el oído humano.

Fuente: Martín (2011, pp 1-10)



CAPITULO II

APORTE EXCLUSIVO DEL AUTOR

2.1 Proceso creativo.

Para referenciar este proceso, es necesario partir expresando lo que es la creatividad la cual según Guilford (como se citó en Barrero Acosta, 2017), “en sentido limitado, se refiere a las aptitudes que son características de los individuos creadores, como la fluidez, la flexibilidad, la originalidad, la elaboración y el pensamiento divergente” (p. 20). Además, Barrero Acosta, manifiesta que:

La creatividad musical podemos trabajarla a partir de la improvisación y de la composición, pero también, las actividades teóricas y las prácticas, pueden relacionarse con la capacidad creativa como por ejemplo, a través de la invención de melodías, improvisando con instrumentos, incluso construyéndose. (p. 23)

Específicamente, la creatividad utilizada para realizar esta obra de composición programática para orquesta, se concibió en un inicio, como la posibilidad de realizar un ejercicio de proceso creativo que me permitiera convertir los elementos gráficos en sonoros a través de la manipulación de un gráfico existente, tomando como referencia un mapa estelar en el cual constan la mayoría de las constelaciones y su conjunto de estrellas.

Concretamente, el mapa estelar es importante para este trabajo debido a que en el aparecen las estrellas, el Ecuador, la Eclíptica, las líneas de Ascensión Recta, las constelaciones importantes, las galaxias vecinas, visibles a simple vista, algunos cúmulos estelares destacados y la Vía Láctea (Ilaniszewski, 1998, p. 20). Por poseer todas estas condiciones, consideré pertinente el utilizarlo para la presente creación.

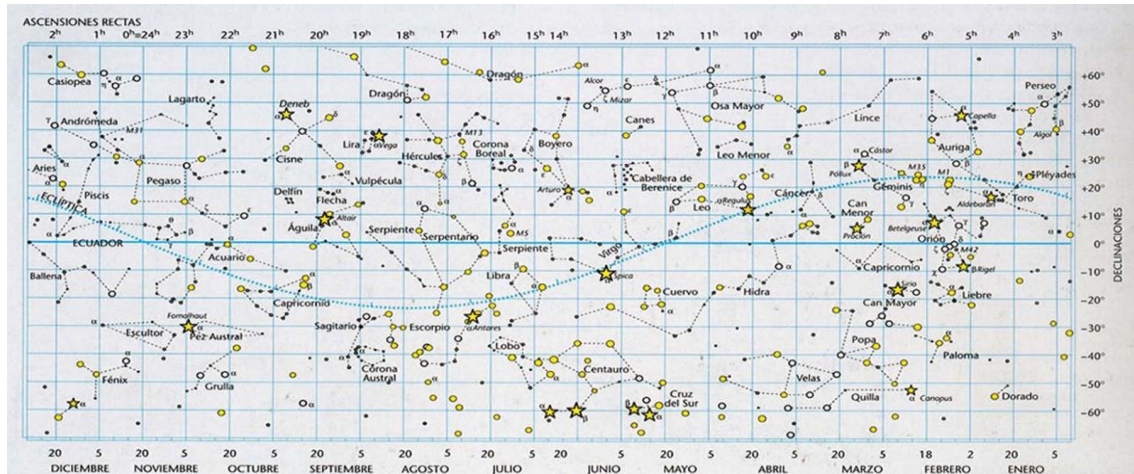


Figura 5. Mapa estelar

Fuente: https://casanz.files.wordpress.com/2008/07/mapa_estelar.jpg

Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

Sobre este mapa se repasaron con lápiz las constelaciones y grupos de estrellas más importantes, como se presentan a continuación:

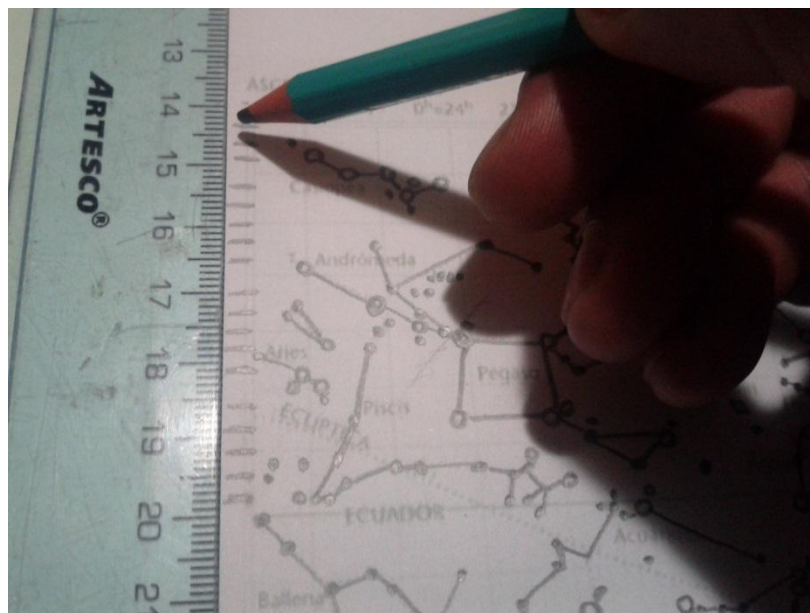


Figura 6.

Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

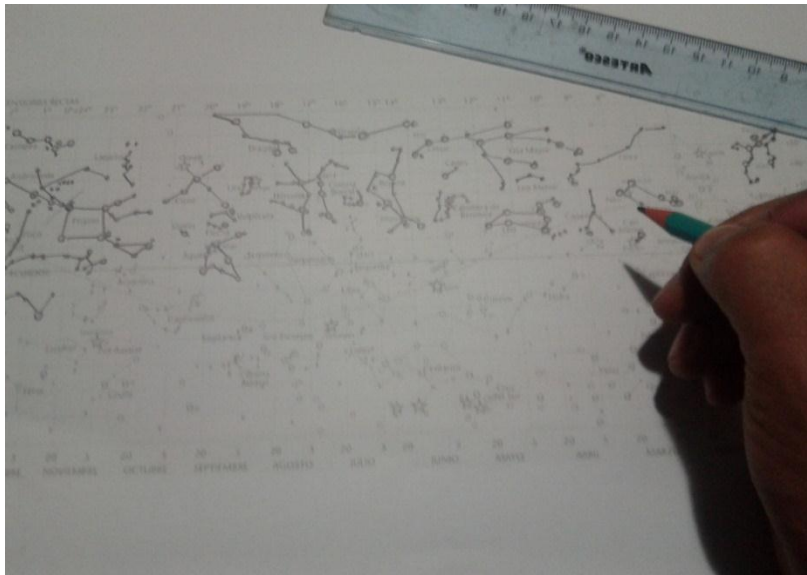


Figura 7.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

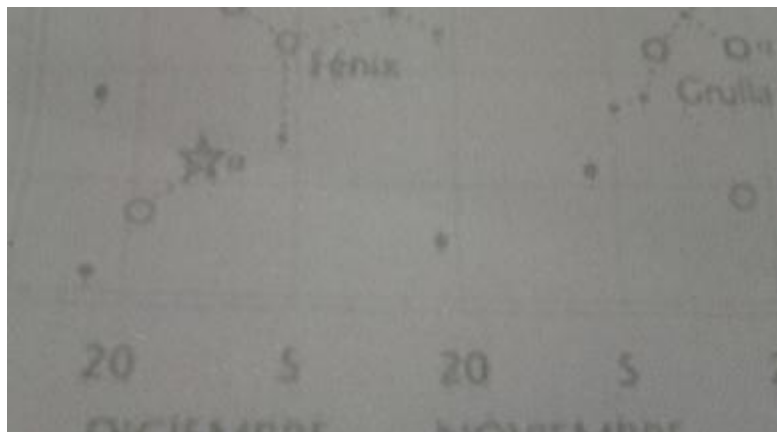


Figura 8.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

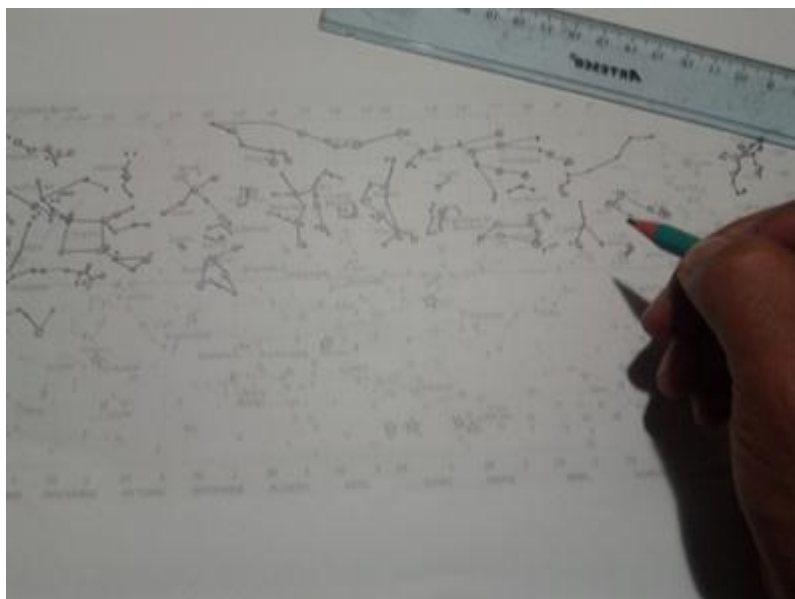


Figura 9.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

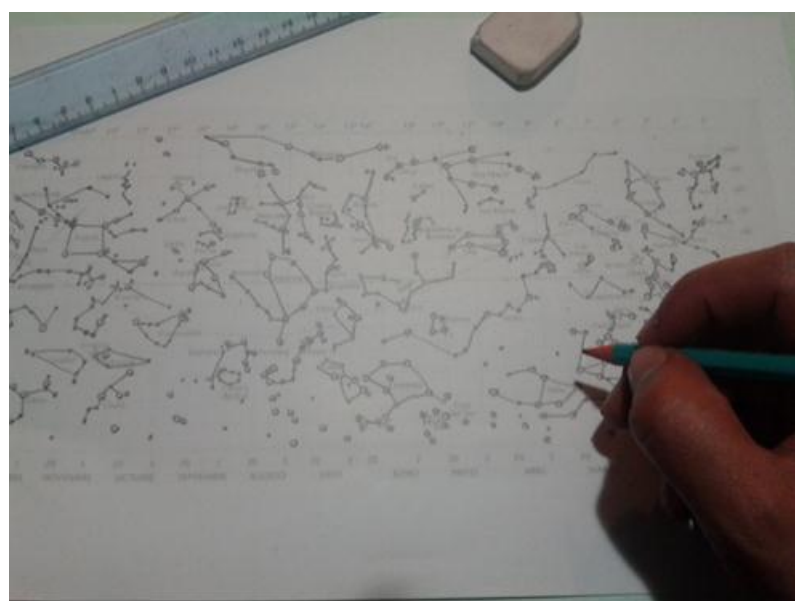


Figura 10.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado



Figura 11.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

2.2 Distribución de pentagramas y líneas adicionales.

Siendo el pentagrama la línea que usamos para escribir la música y que según Bellorín (2012), “se utilizan las figuras musicales sobre las líneas y los espacios del pentagrama y dependiendo de su posición, se puede conocer la nota musical que representa” (p. 2); se tomó una línea referencial para el pentagrama, la línea ecuatorial por estar situada en el centro de los dos hemisferios y se le asignó la nota Do 4 por ser el Do central.¹

¹ Sistema Franco – Belga – Índice acústico

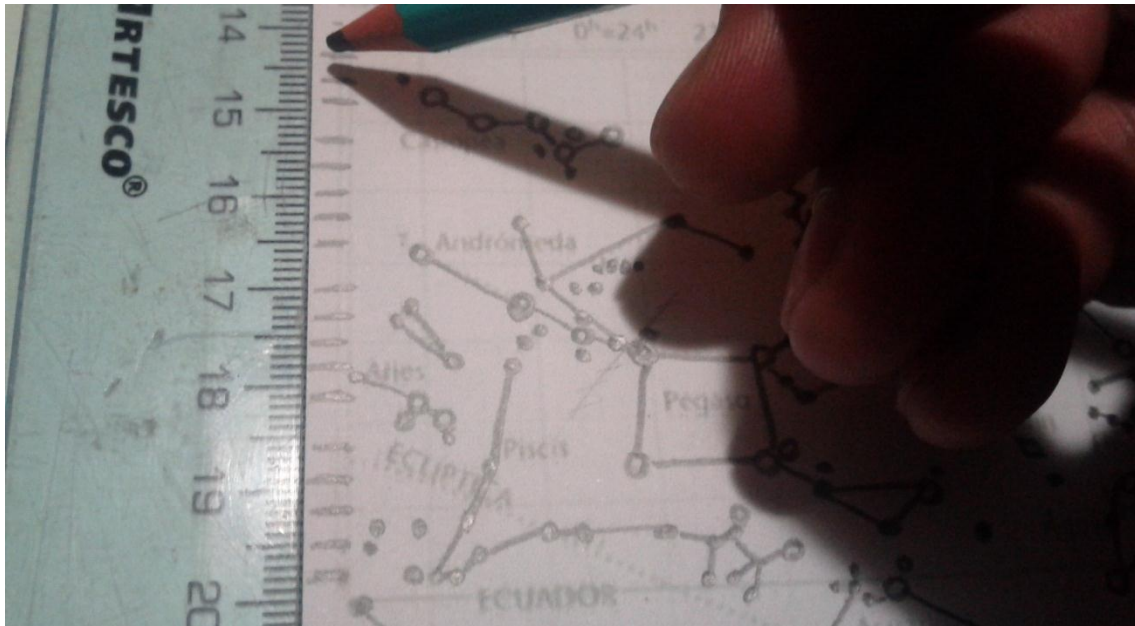


Figura 12.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

Además, se dibujó un pentagrama en clave de Sol en el hemisferio norte con un esfero de color rojo para que se pueda distinguir en el mapa estelar.

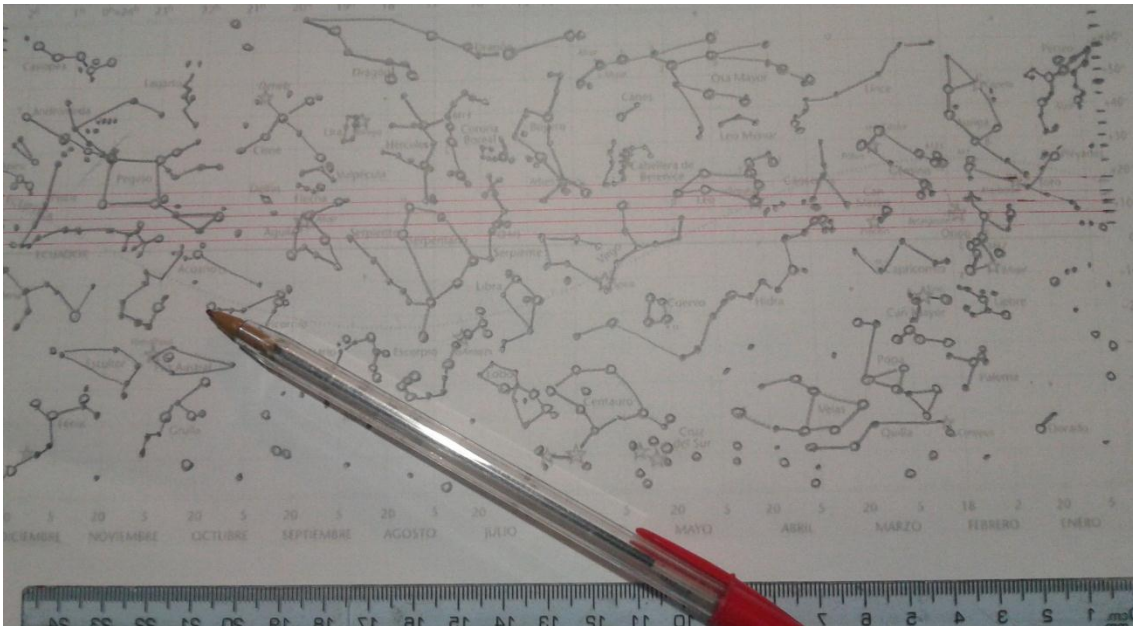


Figura 13.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

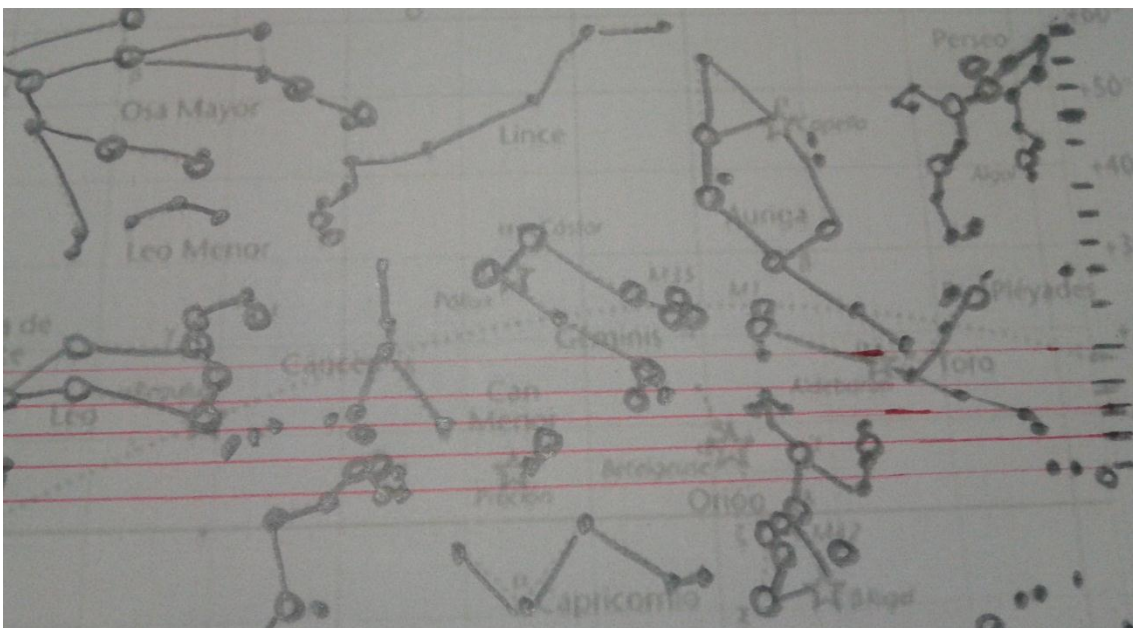


Figura 14.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

Luego se dibujaron tres pentagramas más que toman el nombre de las líneas adicionales hasta llegar a la estrella más lejana hacia el norte. Se realizó lo mismo hacia el sur pero con pentagrama en clave de Fa y sus respectivas líneas adicionales unidas como pentagramas.

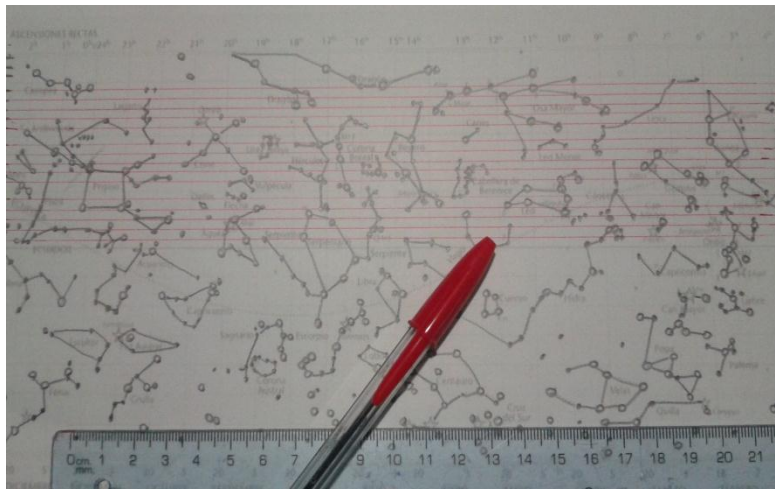


Figura 15.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

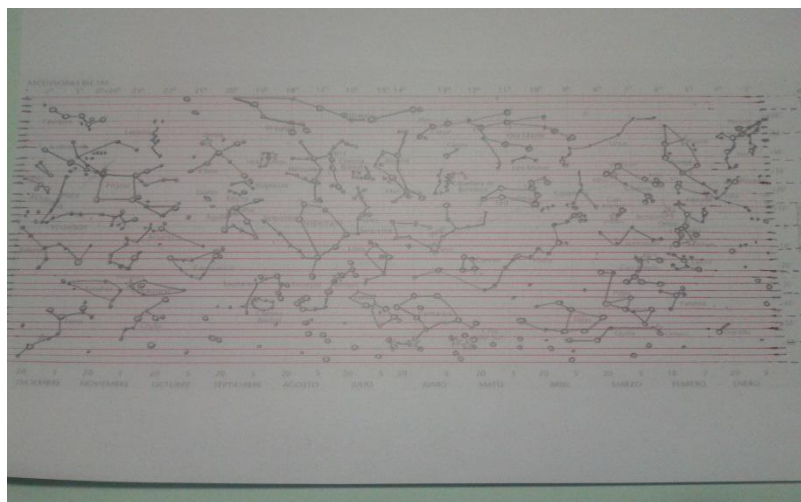


Figura 16.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

2.3 Agrupación de constelaciones.

Según Calvo Gutiérrez (2017) “Una constelación es una agrupación convencional de estrellas, cuya forma es aparentemente invariable” (p. 38), sin embargo, para el presente trabajo muchas constelaciones fueron agrupadas y clasificadas. También se marcó con una línea cada constelación y se observó en qué parte del pentagrama se ubica cada estrella para determinar el nombre de la nota que corresponda según el espacio o la línea a la cual destine el gráfico.

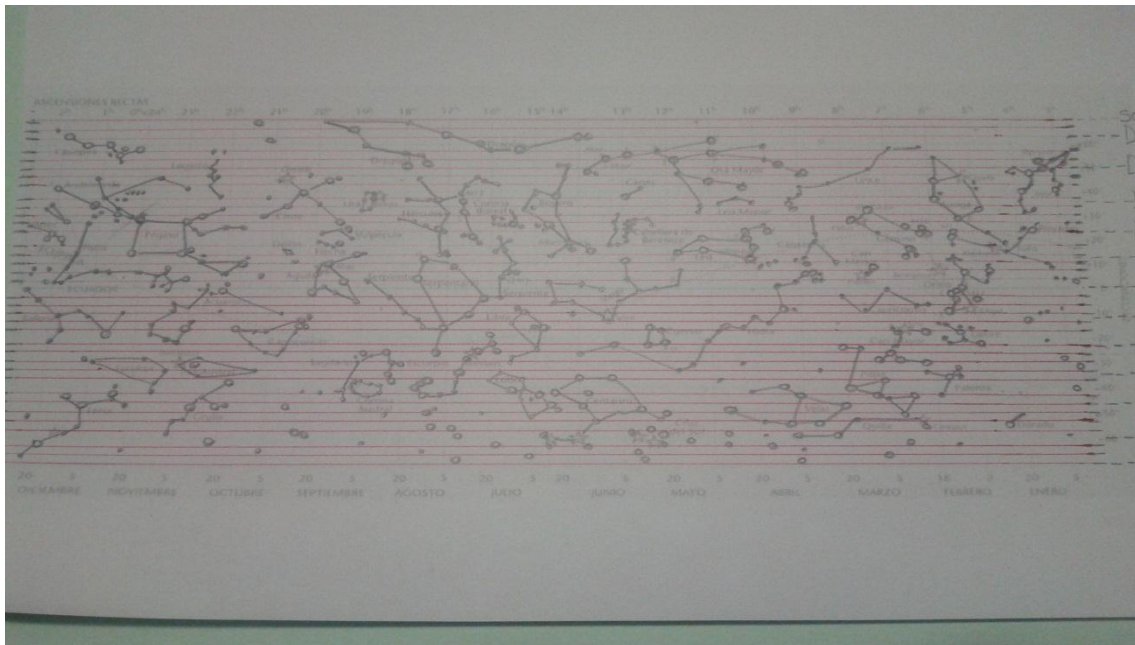


Figura 17.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

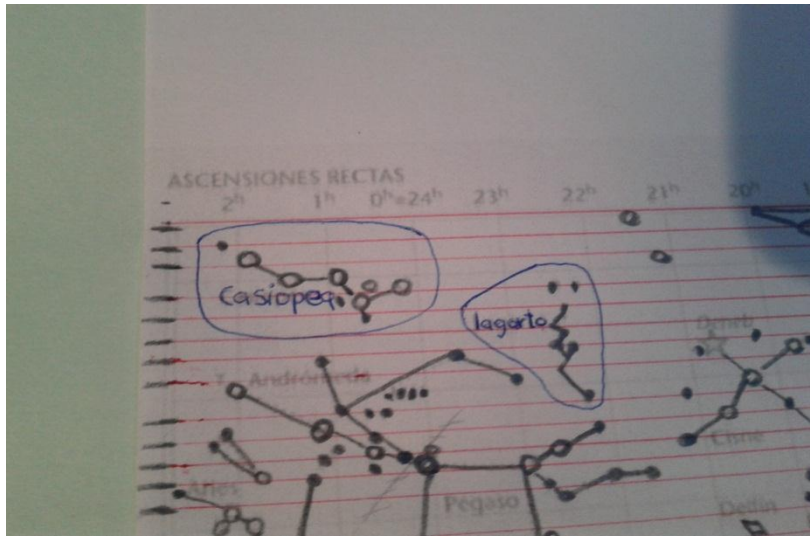


Figura 18.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado



Figura 19.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

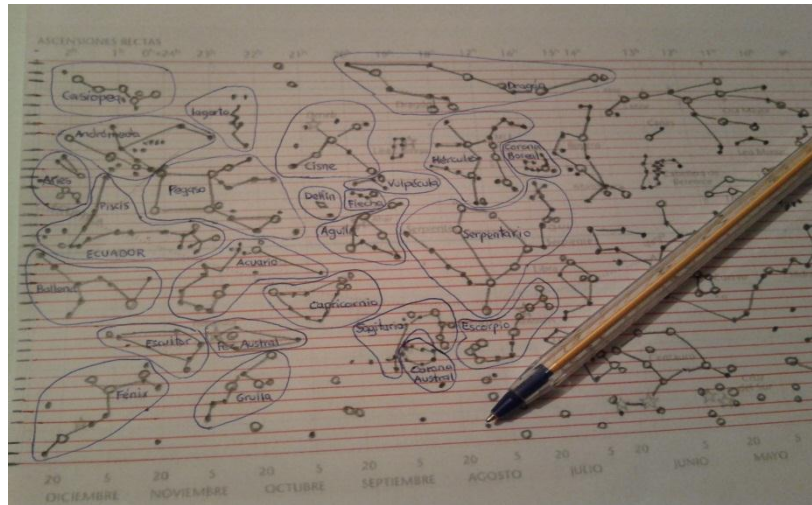


Figura 20.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

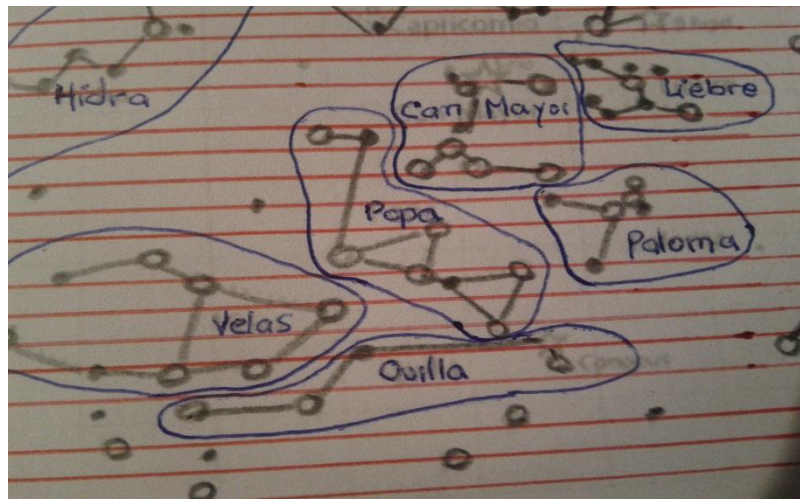


Figura 21.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

2.4. Rango audible.

Se tomó la línea del Ecuador como referencia para nombrarle Do 4 y se dibujó varios pentagramas hacia arriba y hacia abajo en clave de Sol y clave de Fa correspondientemente, en vez de líneas adicionales y se escribió el rango audible desde Do 4 hacia abajo llegando al Do y encontrando estrellas en el gráfico que corresponden a las notas Do -1 y Re-2 descritos en negativo por

pertenecer a los infrasonidos por ser inaudibles. Hacia arriba se encontró desde el Do 5 hasta el Do 8 y sobre pasando el rango del espectro audible encontrando ultrasonidos como Do 9 y Sol 9 descritos en negativo como Do-7 y Sol-7 por ser inaudibles, siendo esta nota marcada en negativo por ser de rango inaudible por sobrepasar los 40.000 hercios y hacia abajo los 20 hercios.

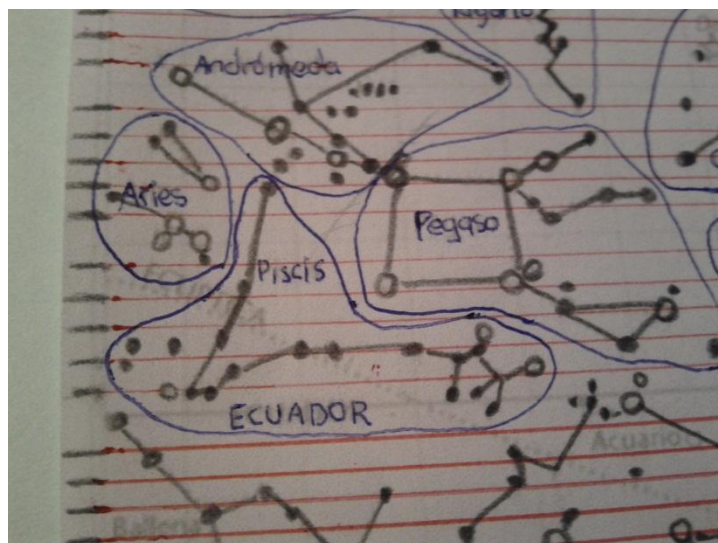


Figura 22.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado



Figura 23.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

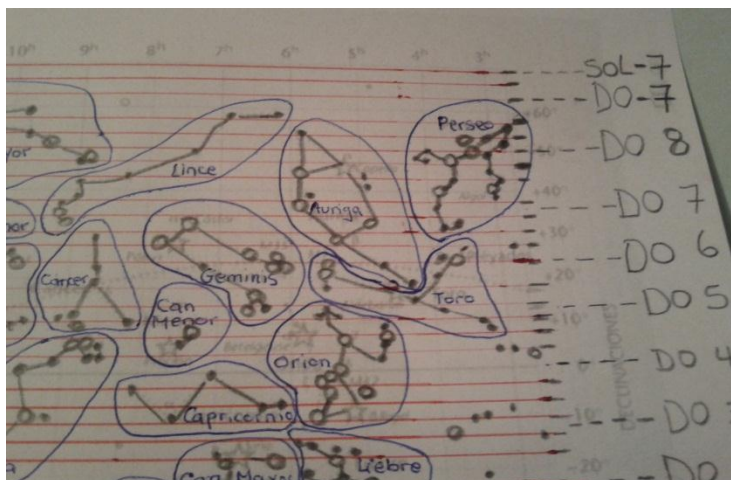


Figura 24.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

2.5 Conceptualización.

Marcamos la línea eclíptica, línea que es imaginaria y es por la cual pasan las constelaciones zodiacales Aries, Piscis, Acuario, Capricornio, Escorpión, Sagitario, Libra, Virgo, Leo, Cáncer, Géminis, Tauro y que casualmente inicia y termina en la línea Ecuatorial. Siendo estas constelaciones las que se utilizarán en la composición musical que busca encontrar el sonido de espectro estelar que encierra cada constelación dentro de la bóveda celeste.

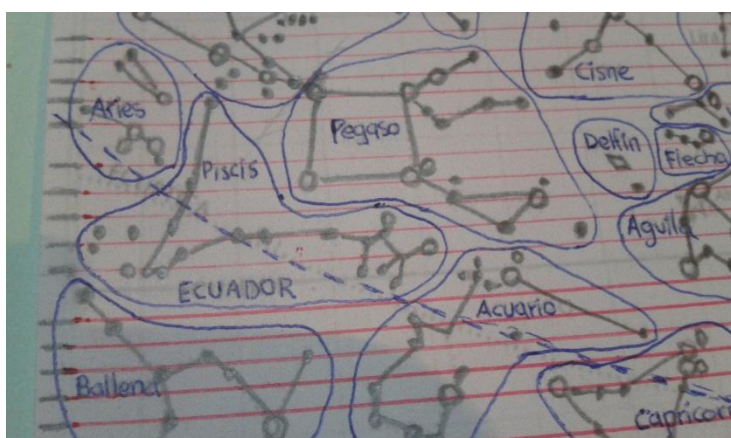


Figura 25.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

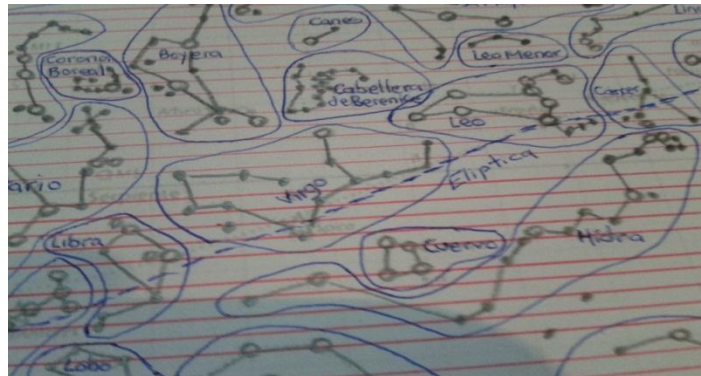


Figura 26.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

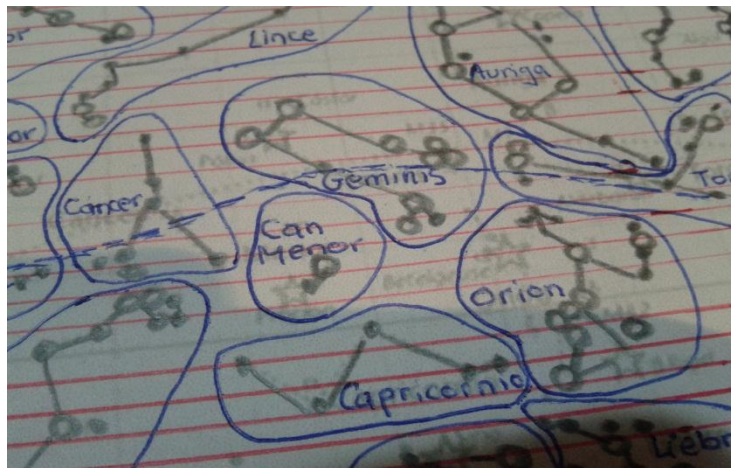


Figura 27.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

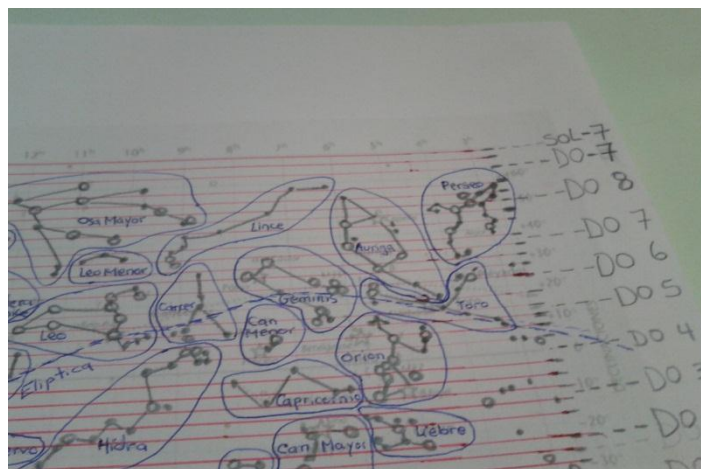


Figura 28.
Fuente:
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado



2.6. Formato de instrumentación

Este movimiento está escrito para maderas de viento y cuerda.

Formato Instrumentación	de	Eclíptica, Los sonidos de la bóveda celeste	
		• Flautín Piccolo	
		• Flauta traversa	
		• Oboe	
		• Clarinete Bb	
		• Fagot	
		• Contrafagot	
		• Violín I	
		• Violín II	
		• Viola	
		• Cello	
		• Contrabajo	
		• Octabajo	

En cada momento musical o constelación varia el número de voces en los instrumentos de cuerda.

Formato Instrumentación	de	Momento 1: Aries	
		Instrumento	Número de voces
		• Flautín Piccolo	Una voz
		• Flauta	Una voz
		• Oboe	Una voz
		• Clarinete Bb	Una voz
		• Violín I	Tres voces
		• Violín 2	Una voz
		• Viola	Dos voces



		• Cello	Una voz
Formato Instrumentación	de	Momento 2: Piscis	
		Instrumento	Número de voces
		• Flautín Piccolo	Una voz
		• Flauta	Una voz
		• Oboe	Una voz
		• Clarinete Bb	Una voz
		• Violín I	Una voz
		• Violín 2	Dos voces
		• Viola	Tres voces
		• Cello	Dos voces
Formato Instrumentación	de	Momento 3: Acuario	
		Instrumento	Número de voces
		• Oboe	Una voz
		• Clarinete Bb	Una voz
		• Fagot	Una voz
		• Contrafagot	Una voz
		• Violín 2	Una voz
		• Viola	Cuatro voces
		• Cello	Cuatro voces
		• Contrabajo	Tres voces
Formato Instrumentación	de	Momento 4: Capricornio	
		Instrumento	Número de voces
		• Fagot	Una voz
		• Contrafagot	Una voz
		• Cello	Tres voces
		• Contrabajo	Seis voces
Formato Instrumentación	de	Momento 5: Sagitario	
		Instrumento	Número de voces
		• Fagot	Una voz
		• Contrafagot	Una voz
		• Cello	Una voz
		• Contrabajo	Siete voces
		• Octabajo	Tres voces



Formato Instrumentación	de	Momento 6: Escorpio	
		Instrumento	Número de voces
		• Fagot	Una voz
		• Contrafagot	Dos voces
		• Cello	Dos voces
		• Contrabajo	Seis voces
		• Octabajo	Seis voces
Formato Instrumentación	de	Momento 7: Libra	
		Instrumento	Numero de voces
		• Contrafagot	Una voz
		• Contrabajo	Cinco voces
Formato Instrumentación	de	Momento 8: Virgo	
		Instrumento	Número de voces
		• Flauta	Una voz
		• Oboe	Una voz
		• Clarinete Bb	Una voz
		• Fagot	Una voz
		• Violín I	Dos voces
		• Violín II	Tres voces
		• Viola	Dos voces
		• Cello	Dos voces
Formato Instrumentación	de	Momento 9: Leo	
		Instrumento	Número de voces
		• Flautín Picollo	Una voz
		• Flauta	Una voz
		• Oboe	Una voz
		• Clarinete Bb	Una voz
		• Violín I	Dos voces
		• Violín 2	Una voz
		• Viola	Tres voces
		• Cello	Una voz
		Momento 10: Cáncer	
		Instrumento	Número de voces
		• Flautín Picollo	Una voz
		• Flauta	Una voz



Formato Instrumentación	de	• Oboe	Una voz
		• Clarinete Bb	Una voz
		• Violín I	Una voz
		• Violín 2	Una voz
		• Viola	Dos voces
		• Cello	Dos voces
Formato Instrumentación	de	Momento 11: Géminis	
		Instrumento	Número de voces
		• Flautín Picollo	Una voz
		• Flauta	Una voz
		• Oboe	Una voz
		• Clarinete Bb	Una voz
		• Violín I	Una voz
		• Violín 2	Dos voces
		• Viola	Tres voces
		• Cello	Una voz
Formato Instrumentación	de	Momento 12: Tauro	
		Instrumento	Número de voces
		• Flautín Picollo	Una voz
		• Flauta	Una voz
		• Oboe	Una voz
		• Clarinete Bb	Una voz
		• Violín I	Una voz
		• Violín 2	Dos voces
		• Viola	Una voz
		• Cello	Cuatro voces

Fuente:

Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado



CAPITULO III

ANÁLISIS TÉCNICO MUSICAL DE LA OBRA

ECLÍPTICA; LOS SONIDOS DE LA BÓVEDA CELESTE

Este mapa sonoro obtiene la formación de la escala musical de cada constelación zodiacal y su construcción armónica misma que podrá ser utilizada en posteriores obras.

3.1 Análisis de la melodía.

3.1.1 Organización de las escalas.

Las escalas están organizadas basadas en el gráfico. Las notas aparecen en aparente desorden y luego ubicadas según el rango de más grave a más aguda, tomando la forma de una escala que tiene varios números de notas. Cada escala representa una constelación zodiacal en el cual cada estrella que aparece en el gráfico de la constelación toma el nombre de una nota musical tras alterar el grafico en cuestión dibujando el pentagrama tomando como referencia la línea ecuatorial denominada Do 4 como se explica anteriormente. Tras realizar el extracto sonoro de cada constelación se obtiene las 12 escalas que descifran los sonidos de la bóveda celeste. Las escalas formadas no son tonales ni se clasifican de atonales pues no presentan cadencias ni predominio de grados tonales o serie dodecafónica. Las escalas están organizadas a partir del grafico el mismo que forma en un sentido holístico sus propias escalas.

Escala de Aries

C7 Bb6 E6 D6 B5 A5 G5 F#5

Piano

Escala de Aries ordenada
8 notas




Escala de Piscis

E6 E5 A4 G4 F#4 F4 E4 D4 B3

Pno.

Escala de Piscis ordenada
7 notas



Escala de Acuario

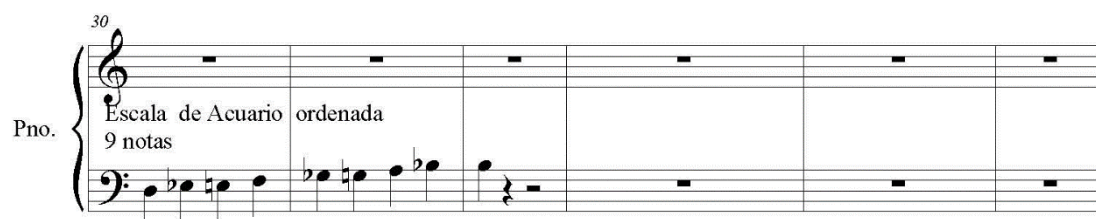
D4 B3 Bb3 Gb3 E3 Eb3 D3 B2 A2 G2 F2 Eb2 D2

Pno.



Escala de Acuario ordenada
9 notas

Pno.



Escala de
Capricornio

48 C3 B2 A2 G2 F#2 F2 C2 B1 A1 G1

Pno.

Escala de Capricornio ordenada
6 notas



Escala de
Sagitario

55 A1 G#1 G1 E1 C1 A0 F0 E0 D0

Pno.

Escala de Sagitario
ordenada 7 notas



Escala de
Escorpio

68 D#0 E0 F#0 G0 A0 C#1 Gb1 B1 D2 F2

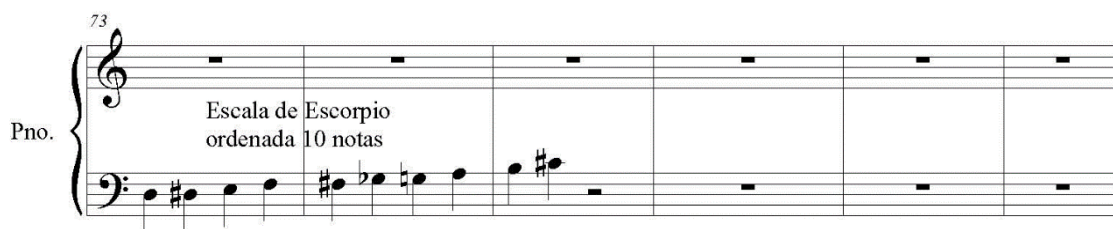
Pno.



73

Pno.

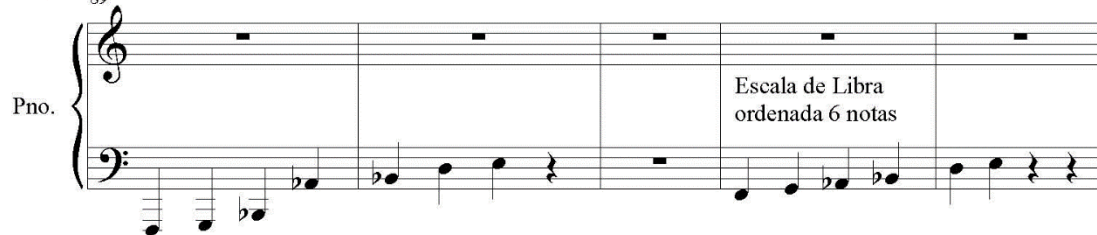
Escala de Escorpio
ordenada 10 notas



Escala de

Libra 89 F1 G1 Bb1 Ab2 Bb2 D3 E3

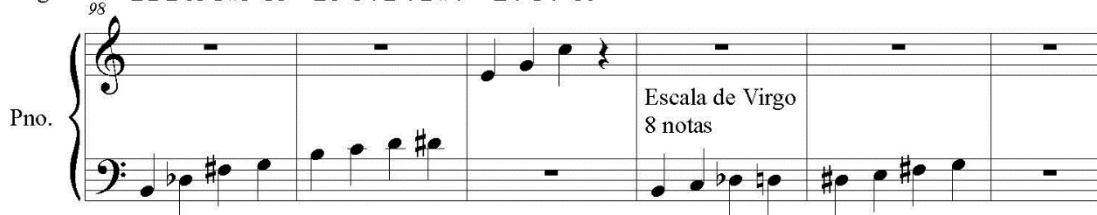
Pno.



Escala de

Virgo 98 B2 Db3 F#3 G3 B3 C4 D4 D#4 E4 G4 C5

Pno.



Escala de

Leo 108 A4 A#4 B4 C5 D#5 E5 G#5 C6 D6

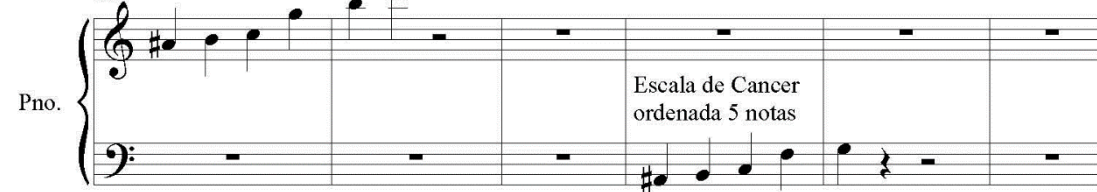
Pno.



Escala de

Cancer 118 A#4 B4 C5 G5 B5 F6

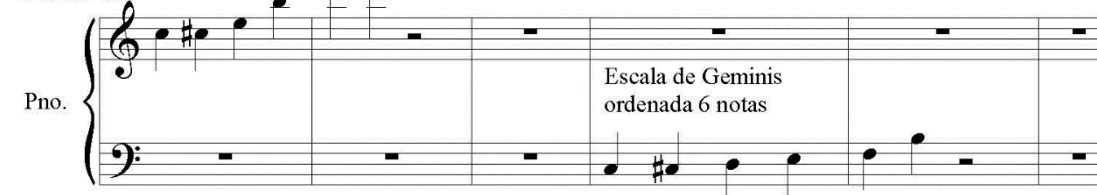
Pno.



Escala de

Geminis 128 C5 C#5 E5 B5 D6 F6

Pno.



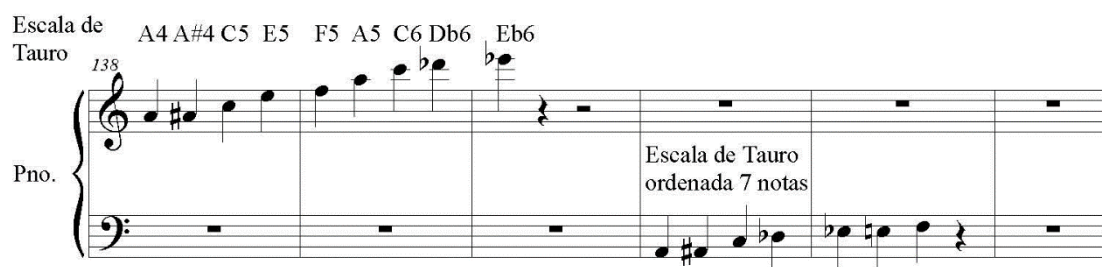


Figura 29.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

3.1.2 Perfil melódico

Este mapa sonoro extrae el registro del instrumento más agudo de la orquesta, el ámbito de Tesitura se encuentra en el sonido C7 alcanzado por el Flautín



Figura 30.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

y el más grave correspondientemente como es el caso del sonido D0 alcanzado por el Octabajo.



Figura 31.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

En este gráfico se expresa el estudio de la interválica donde se indican saltos amplios que según el orden de aparición de las estrellas, que son representadas en el gráfico; exige ser una obra netamente instrumental.

3.1.3 Análisis de los aspectos interpretativos.

Para abordar la interpretación de manera holística se ha tomado como referencia la duración de 1 segundo por el valor de cada nota negra (=60) que representa una estrella lejana misma que en el gráfico se muestra como un punto, y la duración de 4 segundos por el valor de una redonda que representa una estrella cercana misma que en el gráfico se muestra como un círculo, exponiendo de esta manera un compás de 4/4 el cual se hace equivalente a un tempo de 4 segundos por compas. Es el caso de la dinámica que utiliza una sola intensidad para los instrumentos de viento, el *mezzo-forte*, y los instrumentos de cuerda, el *mezzo-piano*, para recrear la intensidad del espacio vacío girando a través de la línea eclíptica a velocidad constante indicada como un tremolo que lleva al intérprete a expresar la brillantez y suavidad de la luminosidad que emana cada estrella. Esta estructura brinda al carácter de la obra una fluida y fresca relación de apariciones melódicas donde se pueden percibir cuidadosamente los sonidos codificados en la bóveda celeste.



3.1.4 Análisis de los aspectos estético-estilístico de las melodías

El trato de los sonidos que se ha expuesto a consideración del ejercicio creativo para la composición musical de esta obra, estructura la melodía de tal manera que a través de la sencillez expresa un contenido holístico y emocional en torno al cual gira toda la melodía. Produce una impresión única debido al entramado de sus voces destacando la serenidad de la línea melódica. La melodía se representa en una estructura de 12 momentos musicales en los que cada uno de ellos es la aparición de cada constelación zodiacal que se observa en el cielo nocturno debido al movimiento de la línea eclíptica.

Es así como se representa un estilo musical que comprende una composición de forma libre, que acerca su estilo al momento musical. De hecho, Schubert compuso varios momentos musicales que se tomaron como modelo y se ha establecido que desde el siglo pasado muchas composiciones musicales, de la corriente musical contemporánea; no siguen los caminos preestablecidos, es decir, se encuentran más implícitas que explícitas y están escritas en estéticas más variadas y estilos más dispersos como el que se describe en la presente obra.

3.2 Análisis del ritmo y la métrica.

La línea Eclíptica refleja una dinámica variable, al ser observada y analizada desprende grandes motivos compositivos que servirán como elementos programáticos para desarrollar la obra y describir el sonido codificado que existe en la bóveda celeste. Desde este punto de vista existen numerosos motivos que delatan la intención creativa del compositor para emplearlos en la descripción.

Cada una de las estrellas se interpretan como notas musicales de valor negra equivalente a 1 segundo de tiempo siendo estas las estrellas lejanas que



aparecen como punto, y valor de redonda equivalente a 4 segundos de tiempo a las estrellas cercanas que se representan como círculos. También se ha tomado el valor de silencio de negra a la distancia entre cada estrella lejana y se tomó como valor de tiempo el compás de 4/4 para obtener una substancia razonada de la unión lógica un tanto más seria del espacio, el gráfico y el programa musical resultante como reacción de un proceso compositivo liberador, formando un lenguaje musical completamente maduro por así decirlo el cual sugiere al director llevar la razón de 4 segundos por cada compás.

Imponiéndole al intérprete la menor cantidad de restricciones posibles, encadenando por notación como un fundamento métrico a todos los instrumentos de la partitura, determinando compases con una misma longitud como parte de la naturaleza misma de la obra en la cual las figuras musicales se escapan del metro ordinario existiendo un tiempo relacionado con el tiempo exacto terrestre el cual se puede presentar tomando 1 segundo como referencia de velocidad para encontrar una duración determinada equivalente a un movimiento que exige lo más lento posible en la ejecución para producir un resultado aproximado descartando gradualmente la posibilidad de realizar una notación convencional compleja del tempo y basado en la disposición espacial de las notas en la partitura ofreciendo sistemas legibles quizás sin demasiada precisión teniendo como objetivo una determinación del tiempo con una duración real gobernada por el modo de sostener la nota hasta que suena la siguiente sosteniendo el tremolo para obtener un lenguaje sonoro muy simple con variado énfasis y color.

Esta obra está escrita para instrumentistas que no buscan una aventura muy riesgosa con la condición de que las notas sean sostenidas por la orquesta en la misma dinámica, creando un efecto en el movimiento que no se ve en la partitura que mantiene la densidad de los clúster ofrecidos en secciones pequeñas basadas en la construcción de pequeños módulos preformados por conjuntos de estrellas agrupadas como constelaciones que



poseen una naturaleza primariamente funcional encontrando un valor estético en la duración del tiempo explorando el firmamento sonoro como analogía entre la unión de las artes musicales y las artes visuales.

3.3 Análisis de la armonía.

La armonía extraída de cada constelación zodiacal como conceptualización sonora convertida en un artificio para el libre ejercicio de la composición musical la cual se encuentra en un orden armónico que crea ciertos factores de uso libre y que al estar combinados en un orden específico logran la sonoridad deseada.² Este mapa estelar tiene como referencia la línea ecuatorial como centro de los dos polos del firmamento nocturno al cual se le asignó la nota Do 4. Se graficó un pentagrama en clave de Sol para arriba y en clave de Fa hacia abajo con la intención de alinear el espacio estelar en un pentagrama para observar a que altura pasan las estrellas para interpretarlas como notas musicales.

Concretamente, los factores que se presentan en el dibujo en cuestión y se representan en la partitura musical, como por ejemplo en el momento de Aries; las cuerdas utilizan trémolos para crear un ambiente de rigidez expresando un sonido rugoso que produce la sensación de una nube sonora la cual se encuentra armónicamente organizada tomando la nota de inicio hasta el final arrastrando la presentación de cada intervalo y acompañando su presentación hasta la nota final, de la siguiente manera:

² Cualquier sonido puede suceder a cualquier sonido, cualquier sonido puede sonar simultáneamente con cualquier otro sonido o sonidos, y cualquier grupo de sonidos puede ser seguido por cualquier otro grupo de sonidos... (Persichetti, 1989, pág. 11)

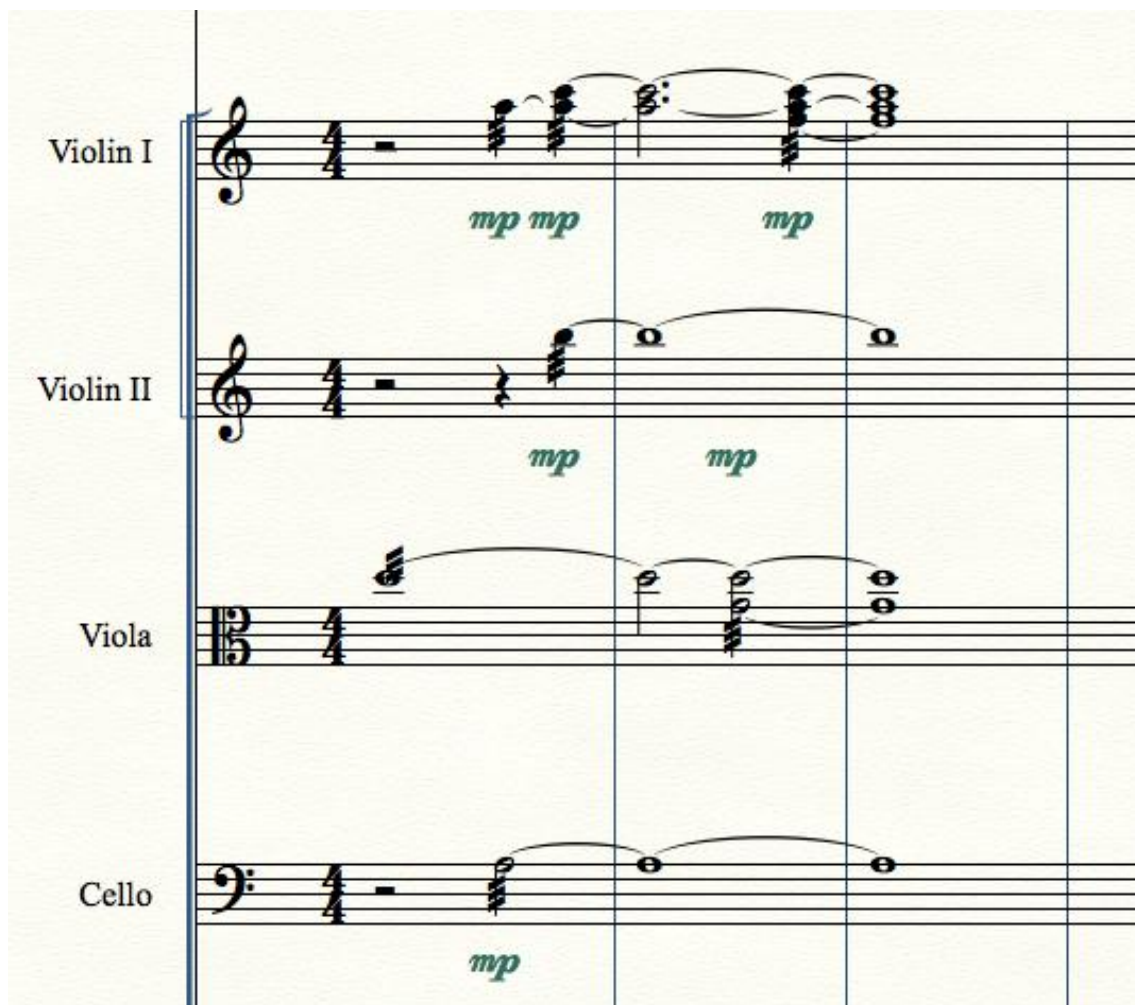


Figura 32. Notas de la obra
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

Además, la viola presenta la nota inicial re5, el cello y el violín 1, presentan la segunda y tercera notas. Al mismo tiempo, el cello presenta un la3, al mismo tiempo el violín presenta un la5 y se unen a la viola, donde se presenta la primera combinación de tres notas, que corresponden a los siguientes intervalos que se presentan en relación a la nota inicial re5. Luego, desde re5, el cello presenta un intervalo de 4 descendente que sobrepasa una octava llegando a la nota la3 y desde re5 el violín 1, presenta un intervalo de quinta justa llegando a la nota la5. Después, el violín 1 presenta una división donde la mitad de ejecutantes se dividen en la mitad de intérpretes para dilucidar la siguiente nota que aparece en el mapa estelar, siendo ésta la nota

Do6, que se une a esta forma o representación a manera de acorde o unión de tres notas. Este intervalo tomado desde la nota inicial re5 hasta Do6, forma un intervalo de séptima.

Así mismo, a este grupo de notas interpretadas por los instrumentos viola re5, cello la3, violín 1 la5, violín 1 divisi Do6; se une el violín 2 que presenta una nota si5 y lo cual representa un intervalo de sexta para la nota inicial re5, y se une la viola con un divisi para interpretar la nota sol4, formado la unión de 6 notas, a la cual se une la última nota donde se presenta un segundo divisi del violín 1, para interpretar un fa5, siendo ésta la última nota que se une y forma una nube sonora en forma de un cluster que incluye la presentación en secuencia de 7 notas.

Cada escala es la extracción del espectro sonoro de cada constelación presentada en el grafico del planisferio celeste mismo que da cierta cantidad de acordes triada a partir de la formación de la escala según el número de estrellas que se representa en cada constelación, pasando a convertirse cada constelación en un momento musical pudiendo ser utilizada en obras posteriores.

Armonía de Aries con la formación de 10 Acordes posibles
F#m5+ Gm G Am Bb5+ Bbm C D Edis Em

Pno.



Armonía de Piscis con la formación de 10 Acordes posibles

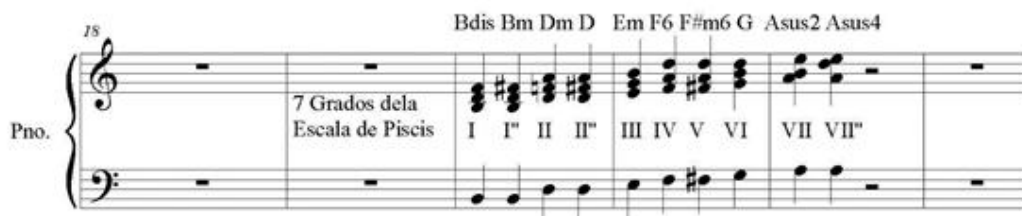
18

Pno.

7 Grados de la Escala de Piscis

Bdis Bm Dm D Em F6 F#m6 G Asus2 Asus4

I I' II II' III IV V VI VII VII'



Armonía de Acuario con la formación de 17 Acordes posibles

36

Pno.

Dm Ebm Ebm5+ Eb Eb5+ E3o5o Em3o Em5o Em F6 Gb5+ Gb3+5+ Gm G Asus4 Bb

I II II' II' II''' III III' III'' III''' IV V V' VI VI' VII VIII



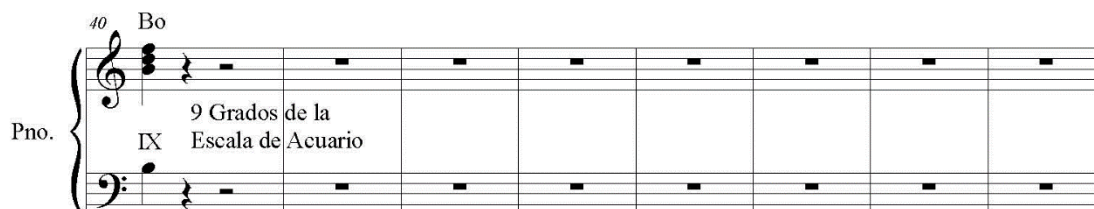
40

Pno.

Bo

9 Grados de la Escala de Acuario

IX



Armonía de Capricornio con la formación de 9 Acordes posibles

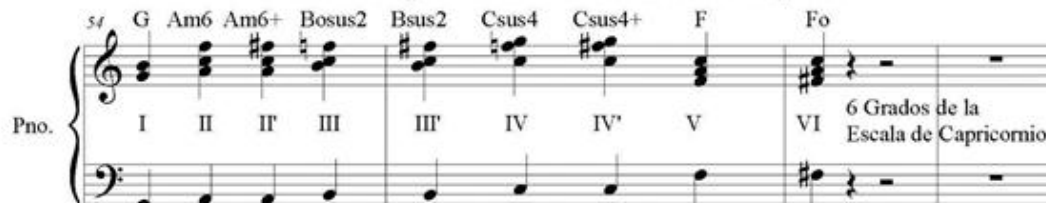
54

Pno.

G Am6 Am6+ Bosus2 Bsus2 Csus4 Csus4+ F Fo

I II II' III III' IV IV' V VI

6 Grados de la Escala de Capricornio

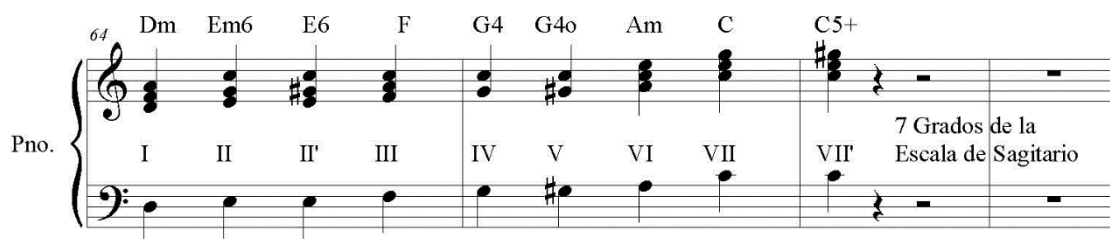


Armonía de Sagitario con la formación de 9 Acordes posibles

64 Dm Em6 E6 F G4 G4o Am C C5+

Pno. I II II' III IV V VI VII VII'

7 Grados de la Escala de Sagitario



Armonía de Escorpio con la formación de 15 Acordes posibles

79 Dm D D#3o5o D#o E3o Em F5+ F#m Gb3+5+ Gb3+5++ G G5+ A Bo B5o B

Pno. I I' II II' III III' IV V VI VI' VII VII' VIII IX IX' IX''



83 C#5oo C#o

Pno. X X'

10 Grados de la Escala de Escorpio



Armonía de Libra con la formación de 7 Acordes posibles

94 Fm6 Gm Absus4 Absus2 Bb Do Eo

Pno. I II III III' IV V VI

6 Grados de la Escala de Libra



Armonía de Virgo con la formación de 13 Acordes posibles

104 B3o Bm B C Db3+6 D6 D#m6 Em F#sus2/5o F#sus4/5o G5o G G5+

Pno. I I' I'' II III IV V VI VII VII' VIII VIII' VIII''

8 Grados de la Escala de Virgo



Armonía de Leo con la formación de 10 Acordes posibles

114 Am A#3o5o B5o C5+ D#3o5o D#3o E F F3+ G#m

8 Grados de la Escala de Leo

I II III IV V V' VI VII VII' VIII

Armonía de Cancer con la formación de 5 Acordes posibles

124 A#3o6 Bsus2/5o Csus4 F G

5 Grados de la Escala de Cancer

I II III IV V

Armonía de Geminis con la formación de 8 Acordes posibles

134 C C#m Dm6 Esus2 E Fsus4 Fsus4/5+ Bo

6 Grados de la Escala de Geminis

I II III IV IV' V V' VI

Armonía de Tauro con la formación de 14 Acordes posibles

144 Ao Am A#3o5oo A#3o5o Cm6 Cm6+ C6 C6+ Db5+ Db5++ Eb E F F3+

7 Grados de la Escala de Tauro

I I' II II' III III' III'' III''' IV IV' V VI VII VII'

Figura 31.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado
3.4. Análisis de textura.

La siguiente obra musical se concentra en el espectro del sonido basándose en la propuesta de cada constelación representada en el gráfico del mapa estelar. La representación gráfica se convierte en una nube sonora compuesta por acordes resultantes de un fenómeno accidental formando “clusters”, los cuales:



Henry Cowell, prestigioso compositor y pianista, en su obra *New Musical Resources* (escrita en 1919 pero publicada en 1930), empleó los cluster en sus obras y los interpretó personalmente al piano desde 1912. Para él los cluster son acordes formados de racimos de segunda mayores y menores, que se pueden formar sobre las teclas blancas o negras del piano, golpeando con los dedos, las manos o los antebrazos. Respecto de los acordes tradicionales el cluster representa no un acorde sino un sonido homogéneo. (García Laborda, 1992, pág. 94)

En la obra se forman grupos de notas relacionadas según el orden de aparición de estas, creando varias ondas simultáneas en una envolvente dinámica donde predominan las bandas de frecuencia tímbrica que concentran la energía sonora extraída del gráfico, misma que se representa musicalmente tras un sistema de composición musical denominado la “melodía de timbres”, conocido en Alemania con el nombre de “Klangfarbenmelodie” una técnica compositiva del siglo XX en la cual cada estrella es asignada a una nota musical, y cada nota musical es asignada a un instrumento musical según la altura y ubicación de cada estrella previamente transportada al pentagrama musical, cambiando el timbre instrumental en cada constelación, y representando el extracto de una melodía que está escondida en el gráfico del mapa estelar. La melodía encontrada se ejecuta con varios instrumentos de la orquesta, no solo con uno.

Específicamente, en la obra que se expone en este trabajo, la línea ecuatorial que se presenta en el mapa estelar, se interpreta como un Do4 o Do central; que sirve como guía para detectar la primera nota musical de Aries, la cual se presenta como un re5 y así sucesivamente, se presenta los siguientes once momentos musicales. Esta presentación de 7 notas a partir de re5, forma una nube sonora que forma un cluster, que incluye intervalos regulares e irregulares, tomando en cuenta los intervalos que se forman desde re5.



3.4.1. Ritmo de textura.

Esta obra musical presenta el movimiento de un objeto estático e inanimado como es el gráfico del mapa estelar, transformándola en sonoridad, misma que se desplaza lentamente dentro de un espacio limitado, en el cual se le puede emplear la diferencia por la posición de sus elementos. El movimiento se refiere a la interacción armoniosa desde un punto de observación que da la apariencia que la composición musical está en una constante dirección. El ritmo es representado en forma sucesiva por la unión de los distintos elementos situados a diferentes alturas, mismos que forman una secuencia rítmica dada por el espacio y el volumen permitiendo una sensación de sonoridad abstracta asociando el oído y el ojo humano. Tratamiento del contrapunto, en el cual el tratamiento del contrapunto es libre.

3.5. Análisis de la estructura formal.

Todas las estructuras y procedimientos formales de la música sobrevivieron hasta el siglo XX, es decir, en la música del siglo XX se encuentran sonatas y rondós, cánones y fugas, variaciones seccionales y continuas, y formas binarias y ternarias; por esto no es sorprendente que muchas obras que emplean estructuras formales tradicionales datan de las primeras décadas del siglo o estén compuestas por compositores relativamente conservadores, pero no siempre es así, por ejemplo, Schoenberg, como se menciona en párrafos anteriores, apenas considerado por sus contemporáneos como conservador, a menudo compuso sus obras seriadas en formas clásicas. Sin embargo, para muchos músicos, algunas de las formas más antiguas parecen extrañamente incómodas con el atuendo del siglo XX. (Kostka, 2006, pág. 140)

Así mismo, una pintura tradicional es buena si contribuye a la efectividad del mensaje visual, mientras que con la música ocurre lo mismo, se considera



una obra si la composición se considera mayor que la suma de sus partes. Sin embargo, muchos compositores han contradicho este enfoque y “llevó a lo que Darlhein Stockhausen ha denominado ‘forma de momento’, un enfoque que trata cada parte de una pieza como un fin en sí mismo, sin ninguna relación intencional a lo que precede o sigue” (Kostka, 2006, pág. 153)

De hecho, la presente obra contiene una forma libre, estructura que permite quedar al margen de ser apreciada bajo las reglas estrictas o criterios propios de una estructura, dejando de lado drásticamente el molde compositivo o algún prototipo históricamente inducido a través de los libros debido a que se sostiene a través del concepto de la presentación de una forma musical libre, una que es libre a su exposición natural sonora gráfica, basada en la representación gráfica de un mapa estelar al cual cada estrella se interpreta como una nota musical escrita por el universo y agrupada en cada constelación, la cual no presenta una tonalidad, por este motivo la obra no utiliza un tema A, ni tema B, en dominante; o alguna construcción armónica tonal.

3.5.1. Flexibilidad en el tratamiento de la obra.

Esta obra musical si puede ser percibida por los sentidos o con el raciocinio con facilidad pues su estructura es sencilla. No existen ultrasonidos o infrasonidos pues el registro de los instrumentos musicales esta presentado en el rango audible que responde a las frecuencias escuchadas por el ser humano.

3.5.2. Procedimiento compositivo.

Para representar esta obra se realizó el extracto sonoro de cada constelación zodiacal alterando el gráfico tras dibujar varios pentagramas musicales encima del mapa celeste en cuestión.



Determinación de la forma musical. - Como ya se explicó al inicio de este análisis, esta obra musical no presenta un estereotipo formal que se encuentre en los libros, más bien pretende buscar una nueva manera de expresar el arte musical que proviene del desarrollo de las ideas hasta llegar a una invención de concepto libre.

Etapas estilísticas de la obra. – La obra musical se sitúa en un estilo musical de carácter contemporáneo a la vanguardia del siglo XXI.

Estructura. – Esta obra musical presenta el criterio propio del compositor en el cual propone una estructura formal que se divide en 12 secciones, cada una de estas secciones es la representación sonora de cada constelación zodiacal, en la misma que se realizó el extracto sonoro de cada estrella tal cual como es representada en el gráfico del mapa estelar. No presenta tema A, B, C, exposición, ni desarrollo como en las formas clásicas o que se enmarque dentro de los estereotipos conocidos en los libros. Solo se realiza la representación del mapa sonoro resultante del extracto sonoro del mapa estelar en cuestión.



3.6. Obra musical programática

Eclíptica

Programa

Movimiento uno: *Los sonidos de la bóveda celeste*

Aries: 0:00 seg - 0:14 seg

Piscis: 0:19 seg - 0:57 seg

Acuario: 1:02 seg – 1:27 seg

Capricornio: 1:32 seg – 1:55 seg

Escorpión: 2:00 seg – 2:28 seg

Sagitario: 2:33 seg – 3:21 seg

Libra: 3:26 seg – 3:50 seg

Virgo: 3:55 seg – 4:14 seg

Leo: 4:19 seg – 4:48 seg

Cáncer: 4:52 seg – 5:02 seg

Géminis: 5:07 seg – 5:40 seg

Tauro: 5:45 seg – 6:09 seg



Conclusiones y Recomendaciones

Para concluir y tomando en consideración los objetivos que se pautaron para la elaboración del presente trabajo, se tiene el haber cumplido con el objetivo generar de producir y analizar una obra programática teniendo como eje conceptual creativo, las constelaciones zodiacales que se sitúan en la línea eclíptica.

Además, se cumplió con los objetivos específicos ya que se estableció una relación artística entre los elementos no musicales y el lenguaje musical a través de la utilización de la música programática. Asimismo, se demostró el dominio de técnicas de composición y conocimientos adquiridos durante la carrera en la Escuela de Música en defensa del título de Licenciado en Composición Musical, debido a que fue un trabajo que se considera de bastante provecho tanto a nivel artístico como humano. El compromiso de graduarse requiere de un análisis y un estudio profundo de las obras, lo que nos permite un acercamiento estético y estilístico a las mismas, así como a una comprensión más exhaustiva y auténtica del sentido de la música y todo lo aprendido y todas las fuerzas anímicas desarrolladas a lo largo de la carrera coincidieron para llevar a buen término este trabajo.

También, esta obra se realizó con el afán de proponer una evolución formal que sirva de guía para el trabajo de futuros compositores que dedican su tiempo a la invención y buscan nuevas maneras de expresar el arte musical, organizando la música en un distinto orden intelectual en el cual una estructura consciente se muestre relativa a la teoría, sin que ésta paralice la intención de la obra musical y su contenido.

Igualmente, el resultado de este trabajo, brinda un criterio acertado para lograr exponer lo que se deseaba y, al mismo tiempo, tener el placer de formar parte de esta comunicación sublime que nos ofrece el arte musical, cumpliendo



con el último objetivo de la investigación que fue el incrementar el acervo cultural local y nacional mediante la incorporación de una obra programática llamada Eclíptica, Los sonidos de la bóveda celeste. Un intento por expresar el sonido codificado que esconde el mapa celeste de nuestro sistema solar tomando como referencia la línea eclíptica y sus constelaciones a través de la producción de una composición musical programática. Es una obra que se adscribe al repertorio nacional y mundial de creaciones basadas en elementos extra-musicales, que para el caso es la creación de un mapa sonoro a través de la diagramación de la bóveda celeste. Se pretende dar una visión creativa de los distintos sonidos que pueden tener las estrellas agrupando las constelaciones que se presentan tomando como referencia la línea Eclíptica. Construyéndose de esta manera una obra musical a partir de un programa dado.

Así mismo e independientemente a las propuestas compositivas que existen actualmente en el país; La búsqueda que los compositores llevan a cabo, es sin duda muestra de un nuevo horizonte creativo en el país, mientras que la comprensión y valorización a nivel social dependerá en gran medida del nivel de empoderamiento cultural individual y colectivo y además del reconocimiento al valor creativo nacional.



Bibliografía

- Antequera, L. (1991). *Arte y Astronomía*. Madrid: Universidad Complutense.
- Arana, L. (2012). *Propuesta para desarrollar el contenido de astronomía en el currículo nacional base, aplicanco el programa Galileo pra profesores en el sistema educativo de Guatemala*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Asociación Astronómica de Burgos. (01 de Enero de 2017). *Guía del Cielo 2017*. Obtenido de La Boveda Celeste: <http://www.astroburgos.org/la-boveda-celeste/>
- Barrero Acosta, C. (2017). *Desarrollo de la creatividad musical y su medición a través de una secuencia de enseñanza*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Bellorín, R. (2012). *Teoría Musical*. Universidad Técnica Federico Santa María.
- Briceño, G. (2006). *Cosmología*. Obtenido de Esferas Celestes: <https://www.euston96.com/esferas-celestes/>
- Calvo Gutiérrez, M. Á. (2017). *Estrellas y constelaciones*. Barcelona (España): Universidad Politécnica de Catalunya.
- Calvo Gutiérrez, M. Á. (2017). *Estrellas y constelaciones*. Catalunya: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Carramiñana, A. (2002). *Cuatro sesiones de astronomía*. México: Universidad Ibero Mexicana.
- Diago Jiménez, J. M. (2017). El pensamiento musical pitagórico, platónico y aristoxénico de Arístides Quintiliano. *ÉNDOXA. Series Filosóficas*(40), 11-29.
- Duque-Escobar, G. (2017). *Guía Astronómica* . Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- En el Aire. (2012). La canción. *En el Aire. Música, sonido y afines*.



- Fuentes, R. (2011). *Libro Electrónico sobre la Clasificación de los instrumentos musicales*. Santiago de Veraguas: Universidad de Panamá.
- García Laborda, J. M. (enero/abril de 1992). Didáctica de la Nueva Música. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*(13), 87-98.
- García Revilla, E. (1870). *LA ESTÉTICA MUSICAL DE HÉCTOR BERLIOZ A TRAVÉS DE SUS TEXTOS*. Universidad de Valencia.
- Gelbukh, A. (2012). *Modelo Generativo de Composición Melódica*. México D.F.: Instituto Politécnico Nacional.
- González, J. (2013). *Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Guevara, J. (2010). *Teoría de la música*.
- Heras, A. (2013). Introducción a la Astronomía y Astrofísica. *Astronomía y Astrofísica*.
- Ianiszewski, J. (1998). *Guía a los cielos australes*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.
- Jiménez Jiménez, A. (2011). *Propuesta didáctica para pasar de preconceptos comunes a conceptos científicos...* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Jiménez, A. (2011). *Propuesta didáctica para pasar de preconceptos comunes a conceptos científicos a partir del desarrollo histórico del Zodiaco hasta llegar a la Eclíptica*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Kostka, S. (2006). *Materials and Techniques of Twentieth-Century Music* (3era ed.). New Jersey: Pearson/Prentice Hall.
- Latham, A. (2008). *DICCIONARIO ENCICLOPEDICO DE LA MUSICA*. Fondo de Cultura Económica.
- Luna, D. (2018). La música de las esferas, expresión de la bóveda celeste. *Eter*.



- Martín, D. (abril de 2011). La Música como perfección: el universo como armonía. *Sinfonía Virtual*(3).
- Martinez, E. (2005). *Tendencias Científicas*. Obtenido de Un satélite de la Nasa confirma la "música de las esferas": https://www.tendencias21.net/Un-satelite-de-la-Nasa-confirma-la-musica-de-las-esferas_a494.html
- Martínez, E. (2005). Un satélite de la Nasa confirma la "música de las esferas". *Tendencias Científicas*.
- Miyara, F. (2009). *Introducción a la Acústica*. Obtenido de <https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/audio/acustica.pdf>
- Morales, R. (2008). La música y la ciencia. *Tecnovista*.
- Muñoz Barragan, D. (2010). *Cuadro de una exposición, análisis* . Bogota: Universidad Javeriana Facultad de Artes.
- Naukas. (2014). La música de las esferas. *Naukas*.
- Nieto, A. (2003). *¿Qué ciencia y para qué públicos?* Barcelona (España): Universidad Autónoma de Barcelona.
- Parreño Bonilla, D. (2013). *Análisis Interpretativo del Concierto de Graduación para Piano*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Pastor, V. (2005). *Estudio y Análisis sobre la Acústica y Organología del Clarinete y su Optimización*. Valencia (España): Universidad Politécnica de Valencia.
- Pastor, V. (2008). Introducción a la acústica de los instrumentos de viento-metal. *Revista de Acústica*, 40(1 y 2), 21-33.
- Pérez Pardo, J. P. (2005). Música programática: Don Quijote como ejemplo de senso traslado en un poema sinfónico de Richard Strauss. En J. P. Pérez Pardo, *¿Qué Quijote leen los europeos?* (págs. 179-192). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Persichetti, V. (1989). *Armonía del Siglo XX*. Madrid: Real Musical .




- Quinoff, Q. (27 de mayo de 2011). *Quinoff. Bitágora de un melómano*. Obtenido de El Octabajo: cuando el tamaño sí importa...: <https://quinoff.blogspot.com/2011/05/el-octabajo.html>
- Ramírez, J. (2012). *Desarrollo de una metodología basada en el análisis de imagen y desarrollo de un prototipo para la evaluación de variables asociadas a la radiación solar*. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Riveiro, A. (2015). La astronomía en la antigua Babilonia. *Astrobitágora*, Historia de la astronomía.
- Rodríguez Fuenmayor, C. (2013). *Mapas Estelares*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Trejo, M., & Rojas, R. (2008). *La orientación astronómica como antecedente del posicionamiento georreferenciado*. México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional.



A N E X O S

Eclíptica

Movimiento uno: Los sonidos de la bóveda celeste

 = 60

Raúl Rodríguez Maldonado



The musical score is for a symphony orchestra and includes parts for Piccolo, Flute, Oboe, Clarinet in Bb, Bassoon, Contrabassoon, Violin I, Violin II, Viola, Cello, Contrabass, and Octobass. The score is divided into two systems. The first system includes parts for Piccolo, Flute, Oboe, Clarinet in Bb, Bassoon, and Contrabassoon. The second system includes parts for Violin I, Violin II, Viola, Cello, Contrabass, and Octobass. The score is written in 4/4 time and features various musical notations including notes, rests, and dynamic markings like 'mf' and 'mp'.

2 Eclíptica

Acrucio



Picc.
 Fl.
 Ob.
 B♭Cl.
 Bsn.
 C. Bn.
 Vln. I
 Vln. II
 Vla.
 Vc.
 Cb.



Capricornio Eclíptica Sagitario 3

The musical score is for a symphony, page 3. It features a variety of instruments including Piccolo, Flute, Oboe, Bassoon, Clarinet, Bassoon, Violin I, Violin II, Viola, Violoncello, and Double Bass. The music is in 3/4 time and features a variety of dynamics including *mf*, *mp*, and *pp*. The score is divided into measures by vertical bar lines, and the instruments are listed on the left side of the staves.

Ecliptica

5

[illegible]

Ecliptica

Eclíptica

7

57

Géminis

Picc. *mf*

Fl. *mf*

Ob. *mf*

B. Cl. *mf*

Bsn.

C. Bn.

Vln. I *mp*

Vln. II *mp*

Vla. *mp*

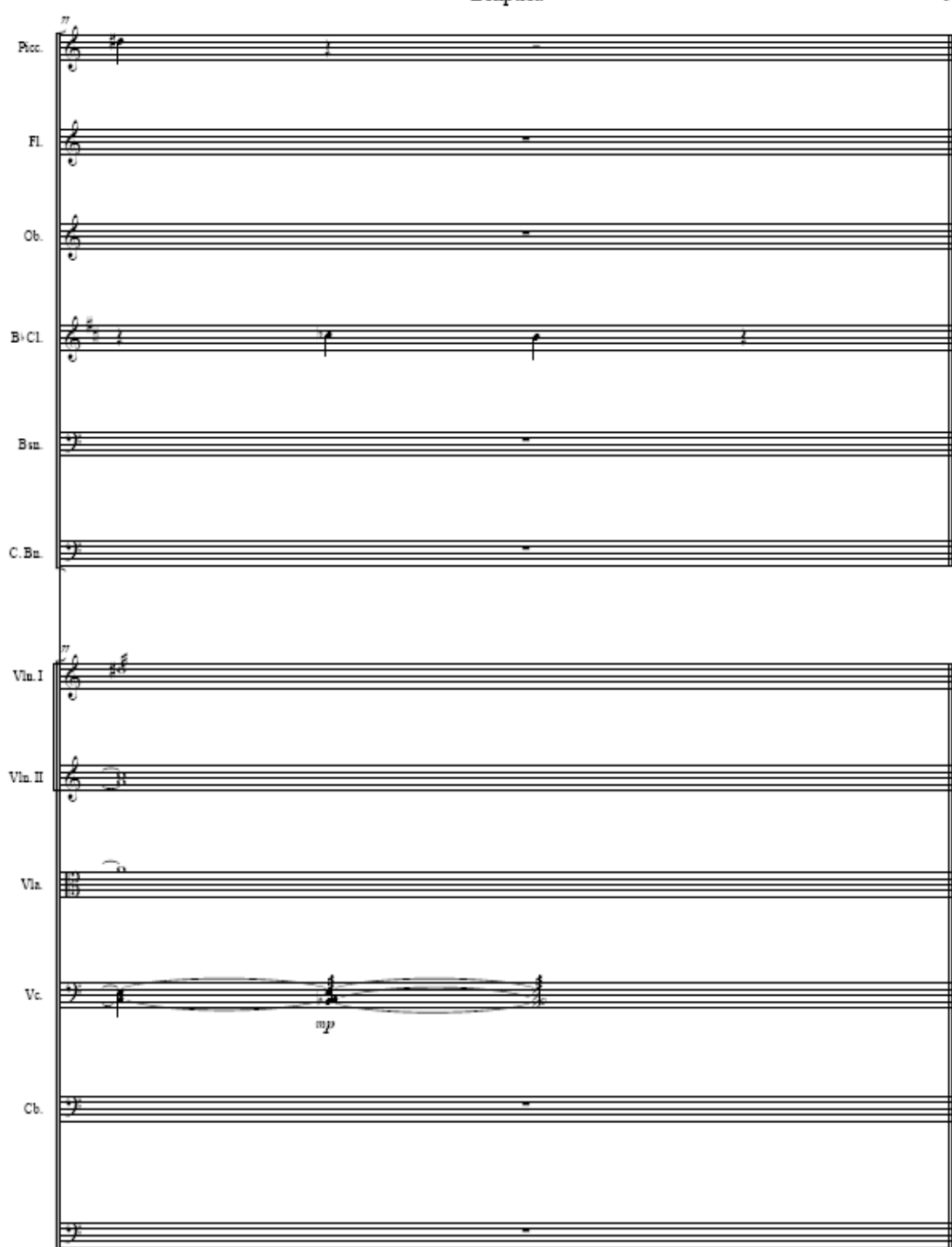
Vc. *mp*

Cb.



95

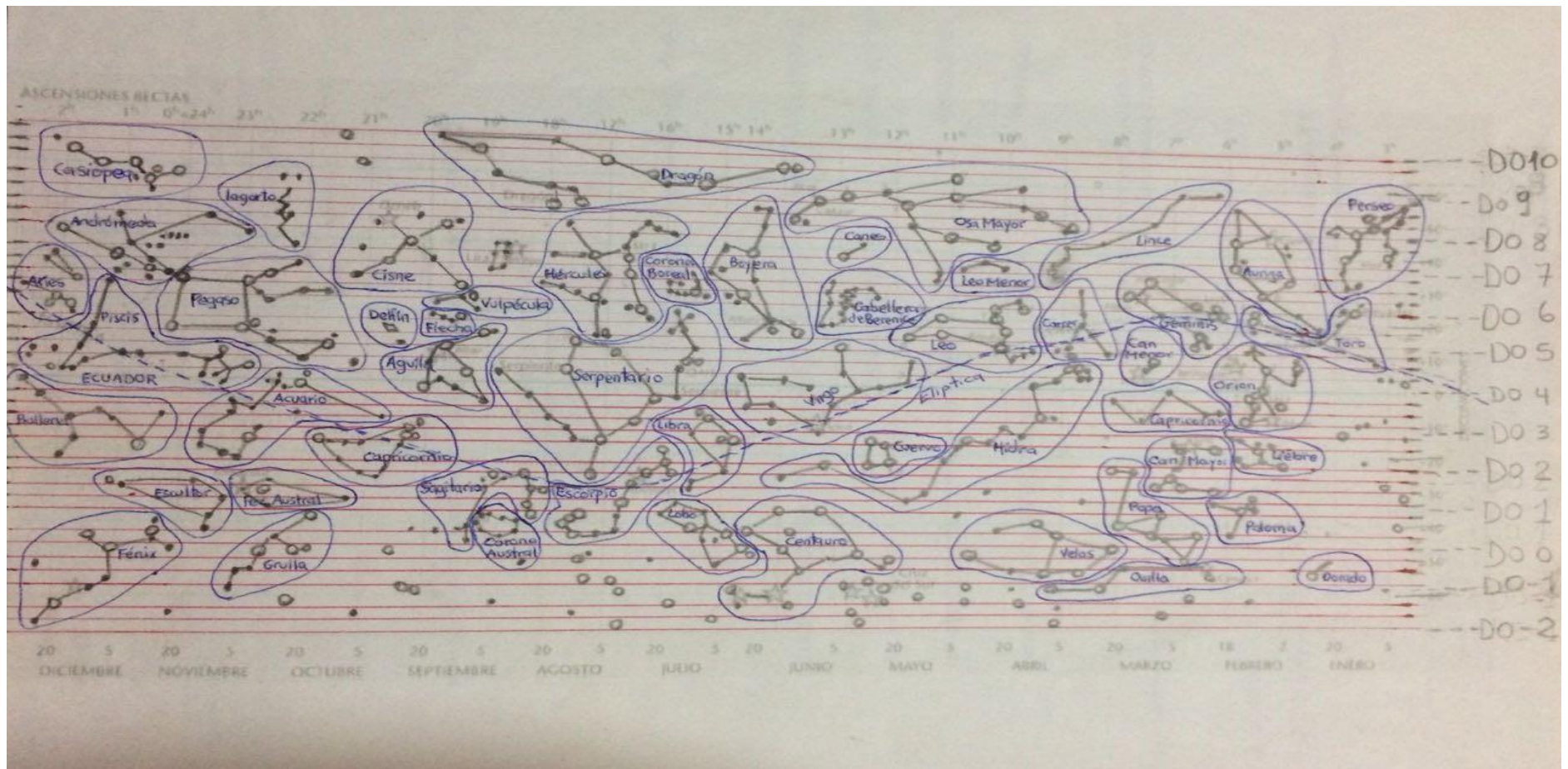
Eclíptica 9




The musical score is for a piece titled "Eclíptica" by Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado. It is a full orchestral score, marked with a 7/8 time signature and a key signature of one sharp (F#). The score includes staves for the following instruments: Piccolo, Flute (Fl.), Oboe (Ob.), Bassoon (Bsn.), Contrabassoon (C. Bsn.), Violin I (Vln. I), Violin II (Vln. II), Viola (Vla.), Violoncello (Vc.), and Contrabass (Cb.). The Piccolo, Flute, Oboe, Bassoon, and Contrabassoon parts are mostly silent, indicated by whole rests. The Violin I and Violin II parts have some initial notation. The Viola part has a few notes. The Violoncello part has a melodic line with a dynamic marking of *mp* (mezzo-piano). The Contrabass part is mostly silent.

Figura 32.
Elaborado por: Raúl Eduardo Rodríguez Maldonado

Anexo 1: Mapa Sonoro-Eclíptica los Sonidos de la Bóveda Celeste



Anexo 2: Certificado de Registro de la Dirección Nacional de Derechos de Autor y Derechos Conexos.

 Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual

Dirección Nacional de Derechos de Autor y Derechos Conexos

Certificado N° CUE-003269

Trámite N° 000020-2018

La Dirección Nacional de Derechos de Autor y Derechos Conexos, en atención a la solicitud presentada el 25 de enero del año 2018, **EXPIDE** el certificado de registro:

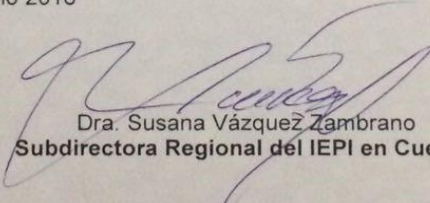
AUTOR(es): RODRÍGUEZ MALDONADO, RAÚL EDUARDO (Música)

TITULAR(es): RODRÍGUEZ MALDONADO, RAÚL EDUARDO (Música)

CLASE DE OBRA: MUSICAL (Inédita)

TÍTULO DE LA(s) OBRA(s): ECLÍPTICA; LOS SONIDOS DE LA BÓVEDA CELESTE.

Cuenca, a 29 de enero del año 2018


Dra. Susana Vázquez Zambrano
Subdirectora Regional del IEPI en Cuenca

Delegada del Director Nacional de Derechos de Autor y Derechos Conexos,
mediante Resolución N°013-2017-DNDAyDC-IEPI

El artículo 5 del Convenio de Berna determina que el goce de los derechos de autor no están sujetos a formalidad alguna, de tal forma que el presente certificado no constituye tal derecho. Salvo prueba en contrario, la inscripción de obras en el registro de derechos de autor presume la certeza de la información que en ella se haga constar.

ACC.